

Висновки:

1. Результати аналізу найбільш представлених, в межах дослідного об'єкта, рослин методом крохмальної проби, засвідчили їх хорошу сухостійкість на різних секціях. Встановлено відсутність крохмалу на листовій поверхні у таких видів як *Rubus caesius* L. та *Hieracium pilosella* L., що вказує на їх низьку сухостійкість.
2. Встановлено, що переважаюча кількість досліджуваних рослин є газостійкою до SO₂ та газочутливою до Cl₂. Найбільш газостійкими видами до SO₂ є: *Solidago virgaurea* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Tussilago farfara* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. Дещо інша тенденція характерна у газостійкості рослин до Cl₂. Найбільш газостійкими видами є: *Solidago virgaurea* L., *Tussilago farfara* L., *Phragmites communis* Trin., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. Найчутливішими видами рослин до газових випарів обох видів є *Rubus caesius* L., *Equisetum arvense* L.
3. Виявлено хорошу солестійкість найбільш представлених рослин на усіх ділянках, оскільки під впливом розчинів NaCl та Na₂SO₄ на 3-тю та на 7-му доби, на їх поверхні жодних візуальних змін не встановлено.

Література

1. Білявський Г.О. Основи екологічних знань : навч. посібн. / Г.О. Білявський. – К. : Вид-во "Либідь", 2003. – 336 с. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://kdpu-library.ucoz.ru>

3. Ольхович О.П. Фітоіндикація та фітомоніторинг : метод. реком. до спецкурсу для студ. біологічних, екологічних та географічних факультетів / О.П. Ольхович, М.М. Мусієнко. – Львів : Вид-во ЛДУ БЖД, 2013. – 36 с.

4. Парпан В.І. Методологічні особливості оцінки екологічного стану урбанізованих і техногенно змінених територій / В.І. Парпан, М.М. Миленка // Вісник Дніпропетровського університету : зб. наук. праць. – Сер.: Біологія. Екологія. – Дніпропетровськ. – 2010. – Вип. 18, т. 2. – С. 61-68.

5. Парпан В.І. Деревні рослини як кумулятивні індикатори забруднення довкілля важкими металами / В.І. Парпан, М.М. Миленка // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету : зб. наук. праць. – 2008. – № 4 (38). – С. 93-97.

6. Попович В.В. Фітомеліорація затухаючих териконів Львівсько-Волинського вугільного басейну : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.01 – Лісові культури та фітомеліорація / Попович Василь Васильович. – Львів, 2011. – 20 с.

7. Практикум по физиологии растений / под ред. проф. Н.Н. Третьякова. – М. : Изд-во "Агропромиздат", 1990. – 272 с.

Копий М.Л., Кучерявий В.П. Анализ физиологических изменений растений в условиях нарушенных земель Яворивского серного карьера

С помощью методов фитоиндикации проведен анализ наиболее характерных растений на пяти опытных секциях в пределах нарушенных ландшафтов Яворивского серного карьера. Для оценки реакции растений на состояние окружающей среды, методом крахмальной пробы проанализированы исследуемые виды растений на засухоустойчивость. Выделено отсутствие крахмала у вида *Rubus caesius* L. на сомкнутых участках и наличие крахмала у данного вида на открытом нерекультивированом участке. Такая же тенденция наблюдается у вида *Hieracium pilosella* L., что объясняется способностью растений адаптироваться к условиям среды.

Проанализированы образцы растений на чувствительность к газам SO₂ и Cl₂ и установлено, что подавляющее количество растений является газоустойчивыми к SO₂ и газочувствительными к Cl₂. Отмечено, что наиболее газоустойчивыми видами к SO₂ являются: *Solidago virgaurea* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Tussilago farfara* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. Несколько иная тенденция отмечается в газоустойчивости растений к Cl₂. Наиболее газоустойчивыми видами являются: *Solidago virgau-*

rea L., *Tussilago farfara* L., *Phragmites communis* Trin., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. Чувствительными видами растений к газовым испарениям обоих видов является *Rubus caesius* L., *Equisetum arvense* L. Определена реакция растений на воздействие растворов NaCl и Na₂SO₄, на третьи и на седьмые сутки, что позволило отметить существенную солеустойчивость анализируемых растений в пределах исследуемых участков.

Ключевые слова: методы фитоиндикации, засухоустойчивость, газоустойчивость, солеустойчивость.

Kopiy M.L., Kucherjavyj V.P. The Analysis of Physiological Changes of Plants in Disturbed Lands Conditions of Yavoriv Sulphuric Quarry

Using methods of phytoindication the analysis of most characteristic plants on five research areas within the limits of disturbed landscapes in Yavoriv sulphuric quarry is conducted. To assess the response of plants on the environment, by starch test method, research species of plant were analyzed to identify drought tolerance. The starch absence in *Rubus caesius* L. in forested area and starch presence in this species on disturbed area is singled out. The same trend is observed in species *Hieracium pilosella* L., due to the ability of plants to adapt to environmental conditions. Plant samples for sensitivity to gases SO₂ and Cl₂ are analyzed and it is found that the predominant number of plants is resistant to gas SO₂ and sensitive to Cl₂. It is noted that most resistant species of plants to SO₂ are the following: *Solidago virgaurea* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Tussilago farfara* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. A slightly different trend is observed in plants resistant to Cl₂. Most resistant species are: *Solidago virgaurea* L., *Tussilago farfara* L., *Phragmites communis* Trin., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench. Most sensitive plant species to gas vapors both type of gases are *Rubus caesius* L., *Equisetum arvense* L. Plants reaction on the impact of NaCl and Na₂SO₄ solutions on 3 and 7 days is determined, which allowed to mark a significant resistant of analyzed plants to NaCl and Na₂SO₄ solutions within the research areas.

Keywords: phytoindication methods, starch test method, drought tolerance, gas resistant.

УДК 628.1.03

Доц. О.О. Мацієвська, канд. техн. наук –
НУ "Львівська політехніка"

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВОДИ РІЗНОЇ ТВЕРДОСТІ
НА КРОВ ЛЮДИНИ**

Досліджено вплив води різної твердості на стан крові людини. Під час серії експериментів досліджуваний випивав дистильовану, водопровідну, талу та мінеральну природну натрієву гідрокарбонатну борну лікувально-столову воду "Поляна Квасова". Стан крові визначено скануванням за допомогою цифрового фазово-контрастного мікроскопа та порівняно з еталонним. Стан крові, близький до ідеального, зафіксовано за споживання людиною мінеральної води "Поляна Квасова". З усіх досліджених зразків "Поляна Квасова" характеризується найбільшою твердістю.

Ключові слова: вода, твердість, стан крові.

Вступ. В організмі людини кров виконує такі функції: *транспортну* – перенесення газів (O₂ і CO₂), пластичних (амінокислоти, вітаміни, мінеральні речовини тощо) та енергетичних (глюкоза, жири) ресурсів до тканин та кінцевих продуктів обміну – до органів виділення (шлунково-кишковий тракт, легені, нирки, потові залози, шкіра); *гомеостатичну* – підтримання температури тіла, кислотно-лужного балансу організму, водно-сольового обміну, тканинного гомеостазу та регенерації тканин; *захисну* – забезпечення імунних реакцій, кров'яного та тканинного бар'єрів проти інфекції; *регуляторну* – гуморальна та гормональна регуляція функцій різних систем і тканин; *секреторну* – утворення клітинами крові біологічно активних речовин.

Кров здорової людини складається із плазми (55-60 %) і формених елементів (40-45 %). Плазма містить 90-91 % води, 6,5-8 % білків, 0,1 % глюкози, 0,9 % розчинних солей, 0,8 % жирів і незначну частку інших речовин. До формених елементів крові належать: еритроцити – переносять кисень і беруть участь у виділенні з тканини вуглекислого газу; лейкоцити – фагоцитують бактерії та залишки клітин, виробляють антитіла; тромбоцити (кров'яні пластинки) – беруть участь у процесі зсідання крові.

Значення рН крові здорової людини змінюється в дуже вузькому діапазоні та у середньому становить 7,4. Саме за такого значення рН крові обмінні процеси в організмі максимально активні. Якщо рН крові зменшується до 7,3 (мінімальне значення рН), еритроцити крові агрегуються у т. зв. монетні стовпчики. В еритроцитів, які є частиною монетних стовпчиків, у разі зменшується площа вільної поверхні і вони здатні переносити тільки 20 % від вмісту кисню, яку переносять окремі еритроцити. Головна функція еритроцитів – постачання киснем інших клітин організму, тому скорочення на 80 % їх можливостей впливатиме на всі обмінні процеси в організмі людини.

Попередніми дослідженнями встановлено, що в мережу системи централізованого водопостачання міста Львова подається вода, якість якої відповідає гігієнічним вимогам до води питної, призначеної для споживання людиною [1]. Проте мешканці міста для питних потреб використовують воду не тільки з міського водопроводу, а й із пунктів розливу та фасовану, зокрема мінеральну. Зазначені типи води мають різні значення загальної твердості, а отже, різний вміст катіонів кальцію і магнію, які є вкрай важливими для організму людини [2-4].

З огляду на викладене вище, актуальним є дослідження впливу води різної твердості на кров людини.

Матеріали та методи. Методика проведення дослідження полягала в такому: досліджуваний випивав 1 дм³ води певної якості за 40 хв до того, як у нього брали краплю крові та визначали її стан за допомогою сканування з використанням цифрового фазово-контрастного мікроскопа марки Gemoscan Mini (100 х, імерсійний). Визначений показник порівнювали з еталонним станом крові. Еталонний стан крові відповідав стану крові здорової людини. Сканування проводили в оздоровчо-реабілітаційному центрі біологічної медицини "Сідус", м. Львів (ліцензія МОЗ України серія АГ № 600865 з 04.07.2012 р.). Проводили п'ять серій досліджень.

Першу серію (еталонний стан крові) проводили натще за звичного споживання їжі та води. Другу серію – після споживання дистильованої води загальною твердістю 0 мг-екв/дм³. Третю серію – після споживання води, відібраної з водопровідного крана к. 103 ІІ навчального корпусу НУ "Львівська політехніка" (м. Львів, вул. Карпінського, 6). Хімічний склад водопровідної води: твердість загальна – 3,8, твердість кальцієва – 3,15, твердість магнієва – 0,65, лужність загальна – 4,3 мг-екв/дм³; концентрація катіонів кальцію (Ca²⁺) – 63,13, катіонів магнію (Mg²⁺) – 7,90 мг/дм³; загальна мінералізація – близько 207 мг/дм³.

Четверту серію – після споживання талої води. Зразок води готували так: відбирали 1 дм³ води з джерела, що знаходилось за адресою м. Винники,

вул. Львівська, 7. Відібрану воду кип'ятили й після охолодження фільтрували крізь побутовий фільтр типу глечик марки "Барьер". Після цього воду заморозували і розморозували. Під час розморозування перші порції води об'ємом 100 см³ відкидали, решту залучали в експеримент.

П'яту серію – після споживання мінеральної природної натрієвої гідрокарбонатної борної лікувально-столової води "Поляна Квасова". Мінеральна вода характеризується таким хімічним складом: концентрація катіонів натрію та калію (Na⁺ + K⁺) – 1500-3000, катіонів кальцію (Ca²⁺) – 70-150; катіонів магнію (Mg²⁺) – до 50 мг/дм³; вміст хлоридів (Cl⁻) – 300-600, сульфатів (SO₄²⁻) – до 25, гідрокарбонатів (HCO₃⁻) – 4500-8000, специфічних компонентів (H₃BO₃) – 100-250 мг/дм³; загальна мінералізація – 6,5-12,0 г/дм³.

Результати. Результатами дослідження є мікрофото фрагментів зразків крові досліджуваного після споживання води певної твердості (рис. 1-5).

Обговорення. Результати першої серії досліджень (еталонний стан крові) свідчать, що еритроцити і лейкоцити крові згущені та щільно прилягають один до одного. У крові виявлено нормальний вміст плазми та недостатньо кисню і рідини (див. рис. 1). Результати другої серії досліджень (дистильована вода) свідчать, що усі еритроцити та лейкоцити у крові досліджуваного зчеплені між собою – відбулася їх агрегація. Плазми крові не виявлено, кров загущена (див. рис. 2).

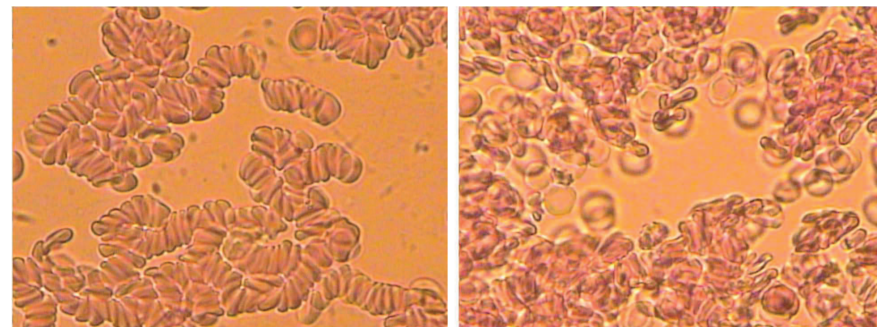


Рис. 1. Мікрофото фрагментів зразка крові, взятої за еталон

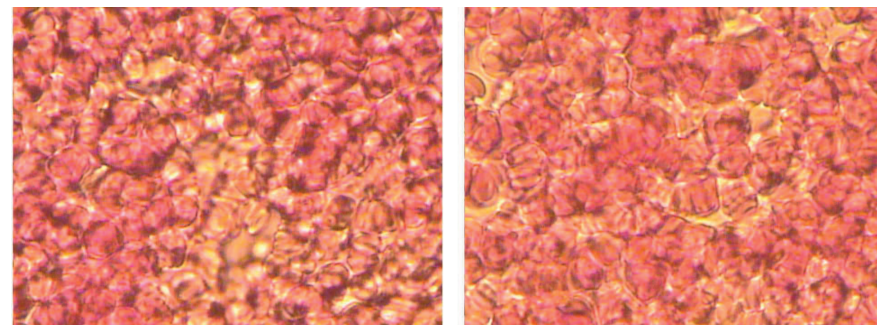


Рис. 2. Мікрофото фрагментів зразка крові досліджуваного після споживання ним дистильованої води

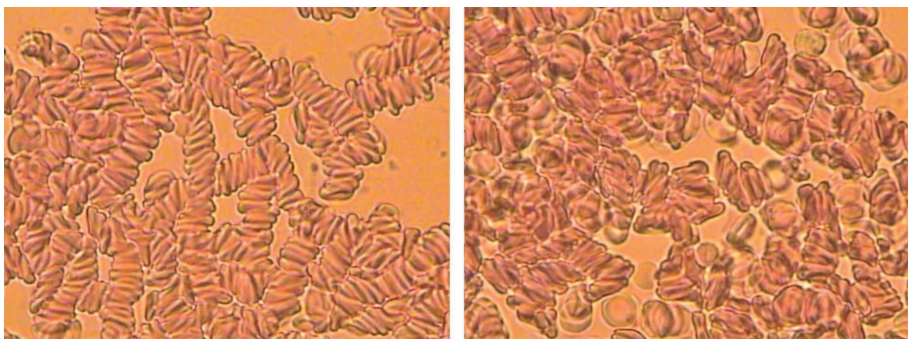


Рис. 3. Мікрофото фрагментів зразка крові досліджуваного після споживання ним води з міського водопроводу

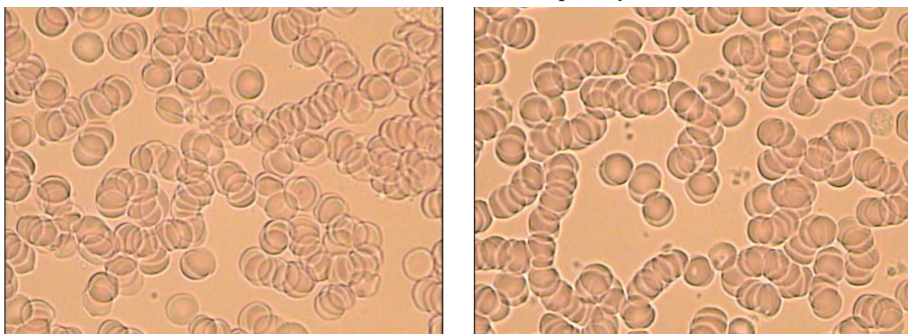


Рис. 4. Мікрофото фрагментів зразка крові досліджуваного після споживання ним талої води

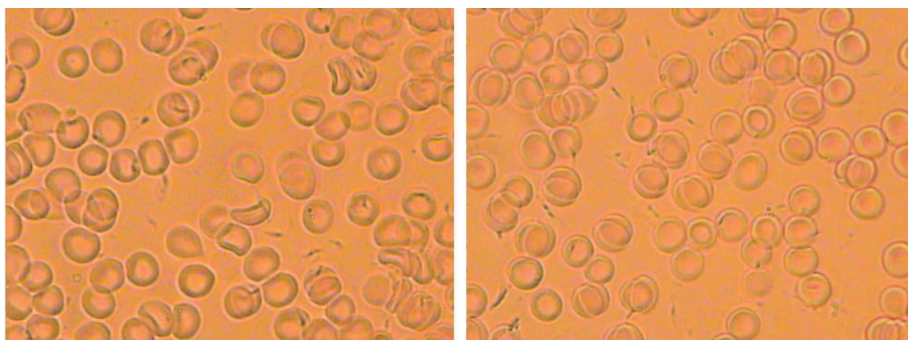


Рис. 5. Мікрофото фрагментів зразка крові досліджуваного після споживання ним мінеральної води "Поляна Квасова"

Результати третьої серії досліджень (вода з міського водопроводу) констатують, що показники крові після споживання досліджуваним водопровідної води майже не відрізнялись від показників первинного її аналізу (перша серія досліджень). Зафіксовано дещо більше згущення еритроцитів і лейкоцитів (див. рис. 3). Результати четвертої серії (тала вода) досліджень показують, що у крові

досліджуваного еритроцити незначною мірою агрегувались у монетні стовпчики (див. рис. 4).

Результати п'ятої серії досліджень (мінеральна вода "Поляна Квасова") свідчать, що кров досліджуваного збагатилась киснем, усі еритроцити і лейкоцити набули природної форми, відокремились і почали нормально функціонувати. Отже, можна констатувати дуже позитивний вплив мінеральної води "Поляна Квасова" на стан крові людини (див. рис. 5).

Висновки. У разі споживання людиною питної води з міського водопроводу стан крові істотно не змінюється. Дистильована вода вкрай негативно впливає на якісні показники крові людини – відбувається агрегація еритроцитів і лейкоцитів, а отже, загущення крові. Стан крові, близький до ідеального, зафіксовано за споживання людиною мінеральної природної лікувально-столової води "Поляна Квасова", в якій з усіх досліджених зразків води найбільший вміст катіонів кальцію та магнію.

Література

1. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною // Затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 12.05.2010 р., № 400. – 126 с.
2. Мацієвська О.О. Дослідження вмісту мінеральних речовин у питній воді з пунктів розливу / О.О. Мацієвська, З.С. Одноріг // Захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування : матер. 3-го Міжнар. конгресу. – Львів, 2014. – С. 89-93.
3. Мацієвська О.О. Якість питної води, що надходить у мережу централізованого водопостачання м. Львів / О.О. Мацієвська // Харчова наука і технологія : наук.-виробн. журнал Одеської національної академії харчових технологій. – 2013. – № 1 (22). – С. 87-89.
4. Рудько Г.І. Вступ до медичної геології / за ред. Г.І. Рудька, О.М. Адаменка. – У 2-ох т. – К. : Вид-во "Академпред", 2010. – Т. 1. – С. 489-495.

Мацієвская О.А. Исследование влияния воды разной жесткости на кровь человека

Исследовано влияние воды разной жесткости на состояние крови человека. Во время серий экспериментов исследуемый выпивал дистиллированную, водопроводную, талую и минеральную природную натриевую гидрокарбонатную борную лечебно-столовую воду "Поляна Квасова". Состояние крови определено сканированием с помощью цифрового фазово-контрастного микроскопа и сравнено с эталонным. Состояние крови, близкое к идеальному, зафиксировано при потреблении человеком минеральной воды "Поляна Квасова". Из всех исследованных образцов "Поляна Квасова" характеризуется наибольшей твердостью.

Ключевые слова: вода, твердость, состояние крови.

Matsiyevska O.O. The Research of Influence of Water of Different Hardness on Human Blood

A research of the effect of different water hardness on the state of human blood had been carried out. During a series of studies, a test subject drank distilled, tap, meltwater and mineral natural hydrocarbonate sodium boric treatment-and-table water "Polyana Kvasova". The blood samples conditions were scanned with a digital phase-contrast microscope and compared to the benchmark. Blood condition close to ideal was recorded when the test subject had been consuming mineral water "Polyana Kvasova". Among all of the samples, "Polyana Kvasova" is proved to have the highest hardness characteristic.

Keywords: water, hardness, blood condition, mineral water.