РЕФЕРАТ

На тему:

Антибактеріальна активність фітонцидів та гемоглютинуюча властивість лектинів деяких голонасінних рослин

Роботу виконав:

Даценко Євгеній Олегович

Студент групи БТЕК 1-3

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. Характеристика порядку Хвойні (Pinales)

1.1 Загальна характеристика порядку Pinales

РОЗДІЛ 2. Фітонцидні властивості та активність лектинів Picea abies і Pinus sibirica

2.1 Загальна характеристика фітонцидів та лектинів хвойних рослин

2.2 Значення фітонцидів та лектинів у житті рослини та людини

2.3 Ефірні олії та їх характеристика

2.4 Ялинова ефірна олія та її властивості

2.5 Ефірна олія кедра сибірського та її властивості

2.6 Опис бактерій що досліджувались

РОЗДІЛ 3. Практичне визначення фітонцидних властивостей та гемаглютинуючих властивостей Picea abies та Pinus sibirica

3.1 Методика визначення фітонцидних властивостей Picea abies та Pinus sibirica

3.2 Методика виявлення і виділення лектинів з рослинної сировини

3.3 Результати дослідження фітонцидних властивостей ефірної олії Рісеа abies

3.4 Результати дослідження фітонцидних властивостей ефірної олії Pinus sibirica

3.5 Результати дослідження гемаглютинуючої властивості Picea abies та Pinus sibirica

3.5 Методика САН

3.7 Вплив ефірної олії Picea abies на психоемоційний стан людини

3.8 Вплив ефірної олії Pinus sibirica на психоемоційний стан людини

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

ВСТУП

ефірна олія фітонцид антибактеріальна

Актуальність теми. Люди споконвіку використовували лікарські рослини. Наукова медицина продовжує розвиватися на базі глибокого вивчення й використання різних речовин, які містяться у рослинах.

Поява синтетичних ліків, що є хімічними аналогами активних речовин, котрі містяться в лікарських рослинах, не зменшила ролі використання цих рослин у медицині. Інтерес до лікарських рослин зростає серед фармакологів, фізіологів, біохіміків, лікарів різного профілю, які прагнуть розширити арсенал лікарських засобів. В наш час широко застосовується більше 100 видів рослин, офіційно ж лікарськими визнано близько 240 видів. Чимало рослин не включено до державного реєстру, оскільки вони ще недостатньо досліджені науковцями, або ж запаси лікарських рослин в природних місцезростаннях невеликі. Інтродукція в культуру дикорослих рослин не є простою справою. У флорі України фармакологічна властивість притаманна не менше 1000 видам рослин.

У хімічному складі Picea abies та Pinus sibirica виявлено велику кількість вітамінів, фітонцидів, ефірних олій та мікроелементів, які позитивно впливають на організм людини. Тому вони здавна використовувалися у народній медицині. Для хвойних характерною є наявність у своєму складі терпентинів, що здавна використовуються для виготовлення кремів, призначених для лікування ран. Терпентини характеризуються антибактеріальними властивостями та протистоять проникненню в шкіру вільних радикалів, які негативно впливають на її стан. Тому велика кількість голонасінних рослин використовується в косметології для виготовлення кремів та масок, які сповільнюють процеси старіння шкіри.

В наш час важливим стало питання з'ясування сучасного рослинного покриву як на всій Землі, так і на окремих територіях (за період незалежності України економічно - соціальні умови та екологічний стан в нашій країні суттєво змінився, що обов'язково мало позначитися і на рослинному покриві), а також дослідження лікувальних властивостей окремих видів, зокрема перспективними є дослідження антибактеріальних властивостей хвойних. В наш час існує велика кількість різноманітних антибіотиків широкого спектру дії, проте не можна говорити про те, що інфекційні хвороби повністю ліквідовані. Так, в індустріально розвинутих країнах смертність від інфекційних хвороб складає 0,5 % від загальної кількості смертей. Крім того існує проблема алергійних реакцій деяких організмів на антибіотики, має місце також шкідливий вплив даних препаратів на організм, з подальшим ускладненням і без того ослабленого організму. Тому доцільним є пошук безпечних, природних препаратів рослинного походження для подолання даної проблеми.

Об'єкт дослідження - ефірні олії, лектини та фітонциди хвойних рослин Рісеа abies та Pinus sibirica.

Предмет дослідження - антибактеріальна (фітонцидна) активність Рісеа abies та Pinus sibirica по відношенню до таких мікроорганізмів як Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Proteus vulgaris, Pseudomonas aeruginosa, та активність лектинів даних хвойних.

Мета дослідження - визначення фітонцидних властивостей та дослідження впливу ефірних олій Рісеа abies та Pinus sibirica на психоемоційний стан людини, вивчення гемаглютинуючої активності лектинів Рісеа abies та Pinus sibirica

Завдання дослідження:

.) проаналізувати наукові джерела з теми дослідження;

.) дослідити фітонцидні властивості сировини Picea abies та Pinus sibirica;

.) експериментально перевірити вплив ефірних олій Picea abies та Pinus sibirica на показники САН (самопочуття, активність, настрій) людини;

.) виділити лектинову фракцію з дослідної сировини;

.) провести експеримент з визначення гемаглютинуючих властивостей лектинів в данній сировині.

Методи дослідження:

вивчення та аналіз літературних джерел з метою встановлення рівня розв'язання проблеми дослідження;

спостереження, бесіди, тестування, анкетування респондентів за методикою САН, що дає змогу виявити практичний стан впливу ефірних олій на самопочуття людини;

метод паперових дисків для вивчення антибактеріальних властивостей сировини досліджуваних рослин.

метод виявлення лектинів за допомогою гемаглютинації еритроцитів.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше досліджені антибактеріальні властивості Picea abies та Pinus sibirica по відношенню до мікроорганізмів Pseudomonas aeruginosa, Proteus vulgaris, Escherichia coli, Staphylococcus aureus. Вперше оцінено вплив ефірних олій кедра сибірського та ялини європейської на параметри САН. Вперше відбувалася комплексне порівняння Picea abies та Pinus sibirica для визначення позитивнішого впливу на організм.

Практичне значення одержаних результатів.

.) результати теоретичного дослідження особливостей фітонцидів та ефірних олій мають цінність для використання їх при проведенні занять у середніх та вищих навчальних закладах;

.) результати практичного дослідження фітонцидної активності Рісеа abies та Pinus sibirica можуть бути використаними при лікуванні хвороб спричинених такими мікроорганізмами як Pseudomonas aeruginosa, Proteus vulgaris, Escherichia coli, Staphylococcus aureus;

.) Результати дослідження по впливу ефірних олій на САН можуть бути використаними шкільним психологом при індивідуальному підході для роботи з учнем а також для нормалізації психічного стану.

.) Результати дослідження гемаглютинуючих властивостей Рісеа abies та Pinus sibirica можуть бути використаними при індивідуальному підборі ефірних олій при ароматерапії та фітотерапії.

РОЗДІЛ 1. Характеристика перспективних видів порядку Хвойні (Pinales)

1.1 Загальна характеристика порядку Pinales

Всі сучасні представники порядку Хвойні (Pinales) - дерева або кущі, які характеризуються наявністю насіння і насінного зачатка, які лежать відкрито на лусочках мегаспорофілів. Насіння в основному представлене горішками зі шкірястою чи твердою оболонкою, яйцеподібні або довгасті, часто сплющені, нерідко крилаті.

У голонасінних досконаліші провідні й покривні тканини, добре розвинутий камбій, котрий сприяє росту стебла в товщину. Пагони можуть бути видовженими або вкороченими. Стовбур з мало розвинутою серцевиною. У старих стовбурах серцевина ледь помітна. Стовбур хвойних міцний, адже потовщується внаслідок розростання деревини, основна маса клітин якої мертва. В багатьох видів у корі і деревині є смоляні ходи, заповнені ефірними оліями, смолою та іншими речовинами. Взагалі, шар деревини добре розвинутий, з кільцями приросту без судин. Складається переважно з витягнутих клітин (трахеїд) з великими однорядними, рідше багаторядними порами на радіальних стінках і дрібних серцевинних променів, часто зі смоляними ходами.- вічнозелені рослини. їхні листки (хвоя) живуть тривалий час, опадають поодинці, а не водночас. Хвоя покрита товстим шаром кутикули. Занурення продихів у тканину хвої зменшує випаровування води. Хвоя, як правило, багаторічна, опадає рідко. Але в модрини, метасеквої, таксодіума хвоя опадає кожної осені. Хвоїнки спіральні, супротивні, рідше мутовчасті, голкоподібні з центральною жилкою. Ростуть поодиноко або на вкорочених пагонах, часто є лусковидними, рідше широкими з численними жилками.

РОЗДІЛ 2. Фітонцидні властивості Picea abies та Pinus sibirica

.1 Загальна характеристика фітонцидів та лектинів хвойних рослин

Фітонциди (від грец. phytyn - рослина і лат. caedo - вбиваю) - біологічно активні речовини, які виділяються рослинами і характеризуються бактерицидними, фунгіцидними і протистоцидними властивостями. Характерними представниками фітонцидів є ефірні олії, котрі екстрагуються з рослинної сировини промисловими методами. Фітонцидами називаються також секретовані рослинами фракції летких речовин, які практично неможливо зібрати в помітних кількостях.

Первинне значення слова «фітонцид» використовувалося тільки як характеристика суми (фракції) речовин рослини, що пригнічують розвиток мікроорганізмів. Але в подальшому сфера застосування терміну була поширена на всі види продуктів, що отримуються при переробці рослинної біомаси та володіють антимікробними властивостями, наприклад фітоалексини і коліни. В наш час фітонциди розглядаються не тільки як специфічні захисні речовини, а і як ті, що приймають участь в теплорегуляції, як стимулятор або інгібітор проростання пилку.

На користь ототожнення фітонцидів та ефірних олій мають значення такі факти:

. Фітонциди та ефірні олії є сильно летучими речовинами.

. Летучі фракції фітонцидів та ефірні олії слабо розчиняються у воді.

.Численними дослідженнями встановлено, що ефірні олії в
більшості випадків утворюються всіма частинами рослини, але кількісне
розподілення їх по рослині як правило різне.

. Рослини одного і того ж виду, вирощені в різних умовах, можуть давати
дещо відмінні один від одного фітонциди. Хімічні дослідження ефірних олій
говорять про ту ж закономірність.

. Встановлено, що не дивлячись на можливі коливання в продукції
фітонцидів, різні види одного й того ж роду строго специфічні по
відношенню продукції фітонцидів.

В результаті величезної кількості експериментів встановлено, що в більшості випадків лише свіжоприготовлена кашиця з рослин продукує летучі речовин, які характеризуються сильними фунгіцидними, протистоцидними та бактерицидними властивостями. Летучі фракції фітонцидів по мірі настоювання кашиці на повітрі зникають.

Летини( лат. Legere - вбирати) являють собою білки рослинного або тваринного походження, що здатні до специфічного впізнавання і зворотньої взаємодії з вуглеводами, навіть якщо останні входять до складу глюкопротеїдів. Сполучаючись з певними вуглеводами, що локалізовані в мембранах клітин, лектини здатні викликати їх аглютинацію(склеювання). Більша частина лектинів є глюкопротеїдами, у яких вміст вуглеводів коливається в широких межах: від 0.2 до 30 і навіть до 80%.

Леткини вперше почав досліджувати Г. Штільмарк у 1888 році. Приводом для цього став той факт, що неправильне зберігання насіння рицини було причиною численних отруєнь людей, а додавання його у корм тваринам призводило до масової їхньої загибелі. Вчений встановив що причиною смертей є токсиний протеїн - рицин. Штільмарк також виявив що рицин викликає аглютинацію еритроцитів і їх гемоліз. До складу вуглеводного компонента входять маноза, глюкоза, фукоза, галактоза, глюкозамін За рахунок вуглеводного компонента, лектини мають, як правило, відносно більшу термостабільність. Відомі лектини що повністю позбавлені вуглеводнів і є протеїнами: конканавалін А, лектин арахісу, аглютинін зародків пшениці.

.2 Значення фітонцидів та лектинів у житті рослини та людини

Б.П. Токін говорячи про роль фітонцидів схиляється до думки, що фітонциди є одним з факторів природного імунітету рослин.

Кількість вироблених фітонцидів залежить від фізіологічного стану та умов росту рослини. В здоровій молодій рослині фітонцидів найбільше. Коли рослина починає псуватися або старіти, кількість фітонцидів у ній різко зменшується. Зберігання та термообробка сировини хвойних різко зменшує кількість фітонцидів у них. Продукування фітонцидів підсилюється при ушкодженні рослини і зупиняється при відмиранні рослини.

Загальноприйнятим фактом є той, що в природних біоценозах у рослин спостерігається менше хвороб, ніж у рослин культурних. Відповідь на це питання дає думка про те, що в умовах природних фітоценозів різні види рослин частково обслуговують одна одну своїми фітонцидами.

Летучі фітонциди, котрі виділяються Picea abies та Pinus sibirica - один з найважливіших регуляторів фізико - хімічного складу повітря. Вони підвищують кількість негативних іонів (наприклад в мішаному лісі їхня кількість в 5 - 10 разів вища, ніж в повітрі великих міст), є корисними для здоров'я людини і знижують кількість шкідливих позитивних іонів. Фітонциди збільшують біологічну активність кисню повітря. Але цим роль фітонцидів не обмежується: вони сприяють осіданню пилових часток та зменшують електричний показник забруднення повітря.

Фітонциди відіграють важливу роль в обміні речовин людини й тварини. До фітонцидів відносяться не лише летучі, а й нелетучі речовини рослин (катехіни, антоціани, феноло- кислоти, дубильні речовини). Все це є антибіотиками рослинного походження. Деякі з них знайшли застосування в медицині.

Хвойні рослини постійно виділяють фітонциди, які очищають повітря від мікроорганізмів. Підраховано, що в кубічному метрі лісового повітря в 150 -300 разів менше мікроорганізмів, ніж в тому ж об'ємі повітря міста. Отже, фітонциди сприяють профілактиці захворювань. Летучі фітонциди можуть відлякувати гризунів, комах, котрі є переносниками хвороботворних мікроорганізмів.

За даними фахівців, летучі фітонциди хвойного лісу в невеликих дозах позитивно впливають на діяльність серцево - судинної системи, однак, у високих концентраціях впливають негативно.

Проблеми вивчення фітонцидів з кожним роком стають все актуальнішими. На відміну від антибіотиків фітонциди не є мутагенами, а тому не сприяють не сприяють мутагенезу та еволюції мікроорганізмів.

Застосування летких фітонцидів для боротьби з інфекційними хворобами є досить ефективним. За силою впливу на мікроорганізми деякі рослини не мають собі рівних серед антибактеріальних засобів, що застосовуються в сучасній медицині.

Говорячи про лектини треба сказати, що вони містяться у всіх частинах рослини (насіння, коріння, листки тощо). Вважають, що лектини виконують функції запасаючого і зв’язуючого матеріалу насіння; відповідають за транспорт вуглеводів, регулюють концентрацію і накопичення цих речовин у клітині. Забезпечують зараження коренів бобових рослин певними видами азотфіксуючих бактерій. Лектини беруть участь у процесах статевого і нестатевого розмноження. Стимулюють ріст і поділ клітин, що підтверджується наявністю великої концентрації цих речовин у гіфах грибів. По мірі росту листя активність лектинів в них спадає, з початком повноцінного функціонування зростає, спадає восени. Вегетативні органи рослин містять лектини, що за вуглеводною специфічністю відмінні від лектинів насіння. Лектини забезпечують фіксацію пилку на приймочках та проростання лише специфічних для даного виду рослин пилку. Вони забезпечують взаємодію сперматозоїда з яйцеклітиною.

.3 Ефірні олії та їх характеристика

Ефірні олії - це маслянисті органічні сполуки, які є сумішшю ароматичних речовин. Чисті ефірні олії - природні оздоровчі засоби, нетоксичні, як правило, не володіють побічними ефектами, не порушують роботу органів та систем органів людини. В поняття «ефірні олії» різні автори вкладають різний зміст. Відомо, що за хімічним складом ефірні олії досить часто є складними сумішами різноманітних речовин: вуглеводів, спиртів, фенолів, альдегідів, кетонів, складних ефірів, кислот, амідо -, імідо -та тіосполук. А тому вони тісно пов'язані з фітонцидами.

Рослини, котрі містять велику кількість ефірних олій називаються ароматичними. Речовини, які належать до цієї групи, в більшості випадків нерозчинні у воді, але розчинні в багатьох органічних розчинниках. Ефірні олії характеризуються певними ароматами і тому визначають запах багатьох рослин.

Водний 5% розчин соснової ефірної олії вбиває бактерії тифу і бацили Шига (збудник дизентерії) протягом 2 хвилин, коліобактерії - за 2 - 8 хвилин, стрептокок і дифтерійну паличку - за 4 хвилини, стафілокок - за 6 хвилин, паличку Коха (збудник туберкульозу) - за 60 хвилин.

Ефірні олії як і фітонциди є не лише агресивними по відношенню до мікроорганізмів, а й практично нешкідливими для організму людини (на відміну від антибіотиків).

Методи виділення ефірних олій:

.) метод поглинання, оснований на властивості жирів поглинати ефірні олії, що випаровуються з ефіроносних органів (застосовується для духмяних квіток, тонкий запах яких змінюється при перегонці);

.) поглинання активованим вугіллям, який характеризується тим, що з вугілля олію екстрагують спиртом;

.) метод мацерації, оснований на здатності ефірних олій розчинятися в жирах. Полягає в настоюванні багатих ефірними оліями органів рослин на жирних оліях. Проводиться також екстрагування ефірної олії легко киплячими рідинами, що потім відганяються.

Найпоширенішим є метод перегонки сировини з водяною парою.

Властивості ефірних олій:

а.) легко вбираються шкірою і проникають глибоко в тканини, впливаючи не лише на поверхню шкіри, але і на весь організм.

б.) на відміну від хімічних препаратів ефірні олії мають нормалізуючий ефект і діють тільки тоді, коли в організмі порушені певні процеси;

в.) ефірні олії подібно фітонцидам характеризуються антисептичними властивостями, а тому згубно діють на патогенні мікроорганізми;

г.) ефірні олії сприяють виробленню в організмі людини ендорфінів та серотонінів, здатних покращувати настрій, самопочуття та розслабляти організм.

д.) нормалізують психоемоційний стан людини.

2.4 Ялинова ефірна олія та її властивості

Ефірна олія ялини європейської - безбарвна прозора рідина. Має характерний для хвойних лісів духмяний запах. Смак гіркий, пекучий, освіжаючий, дуже схожий на живицю Pinus sylvestris. Погано розчиняється у воді. Хімічний склад: пінен, кадінен, камфен, дипентен, сантен, фелландрен, борнілацетат, мурашина та янтарна кислоти.

Ялинову ефірну олію отримують паровою перегонкою з зелених гілок ялини. Вихід складає 0,3 - 0,5 % від маси сировини. Цим в основному і пояснюється його антимікробна активність, особливо по відношенню до стафілокока. В давнину жителі північних сіл робили зруби з ялинових стовбурів. В народі говорили: «Хоть изба и еловая, да сердце здоровое». Здавна ялинова хвоя застосовувалася як сечогінний та жовчогінний засіб. Настій ялинової кори пили при серцевих захворюваннях, при захворюваннях суглобів приймали ялинові ванни, смолою ялини користувалися як кровоспинним та ранозаживляючим засобом. При цинзі пили ялиновий сік або настій хвої. Застосовувалася ялинова хвоя також і для знезараження приміщень: окурювали запаленими ялиновими гілками людей, в котрих прогресували захворювання легенів. Підлогу в приміщеннях, де перебували хворі, посипали хвоєю. Ці лікувальні властивості хвої пояснюються наявністю в ній ефірної олії, котра з успіхом застосовується для лікування багатьох захворювань. Так, при рахітах, астмі, пневмонії, грипі, інфекціях сечовидільних шляхів рекомендують приймати внутрішньо 2-3краплі ефірної олії ялини з медом чи відваром трав. При ревматизмі, застуді використовують ароматичну олію наступного складу: ялинова олія 5-7крапель, соняшникова олія 10мл.

Спиртовий розчин ялинової олії (10 крапель олії на 10мл етилового спирту) рекомендується приймати як засіб для сауни, розтирання ніг при пітливості і для ароматизації повітря в приміщення. При застуді та ревматизмі у ванну додають 10мл цього розчину.

Використання ялинової ефірної олії в якості джерела летучих ароматичних речовин при проведенні сеансів ароматерапії дозволяє знизити застудні та вірусні захворювання у холодні періоди року.

2.5 Ефірна олія кедра сибірського та її властивості

Рекомендується для стимулювання регенерації та підвищення пружності шкіри, росту волосся, усунення лупи; як ідеальний засіб при респіраторних захворюваннях, бронхітах; як антисептичний, бактерицидний, противірусний, імуномоделюючий, протизапальний, спазмолітичний, відхаркуючий засіб.

З кедрової олії виробляють гліцеринові ефіри. Нерафінована кедрова олія має світло - жовтий відтінок, ніжний горіховий аромат і успішно конкурує як делікатесний продукт з кращими харчовими оліями.

Російські лікарі застосовували кедрову олію при лікуванні гіпертонії, атеросклерозу, виразки шлунку. Застосовували його і зовнішньо - для лікування опіків, ран, проводили інгаляції, ванни та масажі.

Смак в кедрової олії приємний, колір ясно - жовтий або золотисто - янтарний, чудовий горіховий аромат. Погано розчиняється у воді. Хімічний склад: кедрол, кедренол, кедрен, купарен, пінен.

.6 Опис бактерій що досліджувались

Кишкова паличка (Escherichia coli)

Мікроорганізм виділив з випорожнень Т. Ешеріх у 1885 p. Е. coli відноситься до роду Escherichia.. coli - мешканець товстої кишки людини та ссавців, є також у кишечнику птахів, риб, рептилій, амфібій і комах. Виділяючись у великій кількості з випорожненнями, завжди є у навколишньому середовищі (грунт, вода, предмети).

Морфологія. Е. coli відноситься до грамнегативних паличок. Характеризується поліморфізмом.

Культивування. Е. coli - факультативний анаероб, оптимум росту при температурі ЗО - 37 °С, рН7,2 - 7,5, добре розмножується при кімнатній температурі на звичайних середовищах, росте в діапазоні температур 10 - 45 °С у перші 2 доби. Е.соlі пойкілотермних організмів культивуються при температурі 22 - 37 °С, при 42 - 43 °С ріст їх затримується.

На м'ясолактоному агарі (МЛА) розвивається у вигляді слабко випуклих напівпрозорих сіруватих колоній, в м'ясопептоному бульйоні (МПБ) спричиняє дифузне помутніння з утворенням осаду.

Резистентність. Е.соlі у зовнішньому середовищі зберігається протягом кількох тижнів і навіть місяців. Вона стійкіша проти дії фізичних і хімічних факторів зовнішнього середовища, ніж сальмонели і шигели. Е.соlі порівняно швидко гине при дії дезинфікуючих засобів. Температура 55 °С спричиняє її загибель через 60 хв., а 60 °С - через 15хв.

Синьогнійна паличка (Pseudomonas aeroginosa)

Виявлена А. Люкке в 1862 р. Віднесена до роду Pseudomonas.

Морфологія. Синьогнійна паличка - поліморфна грамнегативна рухлива бактерія, іноді трапляється у вигляді клітини з двома і більшою кількістю джгутиків. Довжина синьогнійної палички 1,5-3мкм, ширина 0,5мкм. У мазках розташовуються поодинокими особинами.

Культивування. Синьогнійна паличка - облігатний аероб. Оптимальна температура росту 37 °С, але може розвиватись і при 40-41 °С. Більшість штамів синьогнійної палички продукує пігмент піоцианін, який має синій колір у нейтральному або лужному середовищі і червоний колір у кислому середовищі. Є штами, які утворюють пігмент темно - червоного кольору.

Резистентність. При температурі 60 °С синьогнійна паличка гине протягом 1 год., чутлива до дії дезинфікуючих засобів.

Стафілокок золотистий (Staphylococcus aureus)

Стафілокок (Staphylococcus aureus) вперше виділив із гною фурункула Л. Пастер у 1880 p. Стафілококи входять до родини Місгососсасеае.

Морфологія. Стафілококи сферичної форми, діаметром 0,5 - 1,5мкм, розташовуються у вигляді неправильних безсистемних скупчень. У мазках із культури і гною утворюються короткі ланцюжки, іноді представлені парними і одиночними коками. Стафілококи не мають джгутиків, не продукують спор, деякі штами утворюють капсулу, грампозитивні.

Культивування. Стафілококи - факультативні анаероби. Вони добре розвиваються на звичайних поживних середовищах з рН7,2 - 7,4 при температурі 37 °С (межі діапазону росту - 10-45 °С). При кімнатній температурі, широкій аераціїі, розсіяному світлі стафілококи виробляють золотисті, білі, лимонно - жовті та інші пігменти. Найбільш інтенсивно пігменти утворюються на молочному агарі і картоплі при температурі 20 - 25 °С.

Резистентність. Стафілококи характеризуються порівняно високою стійкістю. У висушеному стані вони зберігаються понад 6 місяців, у пилу - 50 - 100 діб. Повторне заморожування і розморожування не вбиває стафілококів. Вони витримують дію прямого сонячного випромінювання протягом багатьох годин, нагрівання при температурі 70 °С - понад 1 год.

Протей (Proteus)

Протей (Proteus) виділений Г. Хаузером у 1885 р.

Морфологія. Протей - це поліморфна грамнегативна паличка 1 - 3мкм завдовжки і 0,4 - 0,8мкм завширшки. Розташовується попарно або ланцюжками, спор і капсул не утворює, рухлива, перитрих .

Культивування. Бактерії із групи протеїв - факультативні анаероби. Добре ростуть на звичайних живильних середовищах. Оптимальна температура росту 25 - 37 °С (10 - 43 °С). Утворюють два види колоній. Перша форма колонії має вигляд «рою» , друга - колонії великі, з рівними краями.

Резистентність. Палички протея порівняно стійкі проти фізичних факторів, при температурі 60 °С зберігаються протягом 1год, витримують низькі температури, дію 10 - 12 % розчину натрію хлориду.

РОЗДІЛ 3. Практичне визначення фітонцидних властивостей Picea abies та Pinus sibirica

.1 Методика визначення фітонцидних властивостей Picea abies та Pinus sibirica

Для визначення фітонцидних властивостей різних рослин можуть використовуватися такі методи: метод агарових блоків, метод перпендикулярних штрихів, метод жолобка, метод середніх розведень, метод паперових дисків або металевих циліндриків.

З метою визначення фітонцидних властивостей Picea abies та Pinus sibirica нами використовувався метод паперових дисків.

Суть вищезгаданого методу полягає в тому, що диски фільтрувального паперу змочують ефірними оліями Picea abies та Pinus sibirica. Потім диски кладуть на поверхню агаризованого середовища, засіяного тест - культурами Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus, Proteus vulgaris, Escherichia coli.

Диски розміщують на поверхні агаризованого середовища з посівом на однаковій відстані одне від одного, та на відстані 2см від краю чашки. На одній чашці слід розміщувати не більше 6 дисків. Чашки інкубують протягом 18-20 годин при 35 - 37 °С, перевернуті догори дном.

Через добу за допомогою штангенциркуля вимірюють діаметр зон затримки росту навколо дисків (зон гальмування), включно з діаметром самих дисків з точністю до 1мм.

Виконання даної роботи необхідне для визначення рівня чутливості певних мікроорганізмів до фітонцидів ялини європейської та кедру сибірського.

3.2 Методика виявлення і виділення лектинів з рослинної сировини

Загальноприйнятим методом виявлення лектинів є аглютинація еритроцитів.

Еритроцити є найбільш доступними клітинами і використовуються в якості тест-об’єкта з початку досліджень лектинів. Крім того, еритроцити не потребують додаткового підфарбовування. Для пошуку лектинів рекомендують використовувати суспензію еритроцитів людини, барана, кроля, курки. Результати реакції, тобто наявність чи відсутність аглютинації, оцінюють за характером осаду еритроцитів. Час, що необхідний для осідання, коливається від 45 хв. До 2 год., в залежності від видової приналежності еритроцитів, об’єму реакційної суміші та температури. Швидше осідають «важкі» еритроцити птахів, оскільки вони мають ядра. За більш високої температури реакція гемаглютинації відбувається швидше, ніж за низької. Приготування суспензії еритроцитів проводять шляхом відмивання еритроцитів від плазми крові буферним фізіологічним розином. Для цього 10-15 краплин крові збирають у пробірку з 10мл буферного фізіологічного розчину, перемішують і через 10 хв. Центрифугують при 1500 обертах протягом 5 хв. Склад буферного фіз.. розчину: 1 л дистильованої води; 8.0г NaCl; 0.2г KCl; 1.15г NaH2PO4. рН доводять до 7.4 за допомогою слабкого розчину НСl. Еритроцити відмивають 1-2 рази буферним фізіологічним розчином. Для пошуку лектинів рекомендують використовувати 2% суспензію еритроцитів людини груп 0, А, В або еритроцити кроля и барана.

Для виділення лектинів, рослинну сировину висушують при температурі не вище 50 градусів, після чого подрібнюють до частинок 1мм. Екстракцію лектинів проводять 0.9%-вим розчином NaCl у співвідношенні 1:5-1:10 протягом двох годин при безперервному перемішуванні. Екстракт віджимають і центрифугують 5-10 хв. При 3000-6000 обертах для видалення нерозчинного залишку. Із свіжої рослинної сировини, лектини виділяють шляхом подрібнення відповідного органу рослини та віджимання соку.

В лунку планшета вносять по 0.05мл буферного фіз. розчину, далі у першу лунку додають 0.05мл рослинного екстракту і перемішують. З першої лунки переносять в другу 0.05мл суміші, з другої - 0.05 в третю тощо. Далі в кожну лунку вносять по 0.05мл суспензії еритроцитів перемішують і залишають при кімнатній температурі на 0.5-2 год. Результати досліду оцінюють, розглядаючи лунки згори. При відсутності аглютинації еритроцити збираються в центрі дна лунки у вигляді крапки. Аглютиновані еритроцити вкривають дно лунки у вигляді диска. Якщо діаметр диска менше 2-х мм або має форму кільця, то гемаглютинація оцінюється в 1 бал. Якщо діаметр диска від 2-х до 5-ти мм (іноді край у вигляді зонтика), то бал дорівнює 2, а якщо діаметр більше 5-ти мм, оцінюється в 3 бали. Титр лектину виражається у вигляді максимально розведення екстракту, при якому ще спостерігається аглютинація еритроцитів.

.3 Результати дослідження фітонцидних властивостей ефірної олії Picea abies

Провівши дослід по визначенню антибактеріальної активності Picea abies, заміряли діаметри зон гальмування. Результати представлені в таблиці 3.3. (Додаток А)

В літературі ялинову ефірну олію розглядають як ефективний антибактеріальний засіб, котрий забезпечує санацію повітря не лише в побутових, а й в госпітальних установах. Підкреслюється висока антистафілококова активність ефірної ялинової олії. Згідно отриманих результатів найбільшу активність ефірна олія Picea abies демонструє по відношенню до Proteus vulgaris (зона гальмування 10.5 мм).

За шкалою антибактеріального впливу ялинової олії всі дослідження культури можна розташувати в такий ряд Proteus vulgaris > Pseudomonas aeruginosa > Escherichia coli > Staphylococcus aureus. Таким чином можна зауважити, що ефірна олія з ялини європейської має більший вплив на грамнегативні види бактерій, ніж на грампозитивні. Ці дані кажуть на користь гіпотези, що ялинова ефірна олія впливає не на муреїн бактеріальної клітини, а на апарат біосинтезу білків, зокрема на 70 s рибосоми.

.4 Результати дослідження фітонцидних властивостей ефірної олії Pinus sibirica

Провівши дослід по визначенню антибактеріальної активності Pinus sibirica, заміряли діаметри зон гальмування. Результати представлені в таблиці 3.4. (Додаток Б)

Кедрова ефірна олія характеризується антибактеріальною активністю до кожного з досліджуваних мікроорганізмів. Найбільш чутливою до дії кедрової олії виявилася культура ( Proteus vulgaris). Найменша чутливість до кедрової олії у Staphylococcus aureus. За шкалою антибактеріального впливу кедрової олії всі дослідження культури можна розташувати в такий ряд Proteus vulgaris > Pseudomonas aeruginosa > Escherichia coli > Staphylococcus aureus. Такий ряд дозволяє припустити, що кедрова олія є активнішою по відношенню до грамнегативних бактерій. Найменша активність спостерігається по відношенню до грампозитивних бактерій. Тому дану олію можна рекомендувати для знезараження повітря побутового, навчального та лікувального спрямувань.

.5 Результати дослідження гемаглютинуючих властивостей лектинів

Picea abies та Pinus sibirica по відношенню до мембран еритроцитів чотирьох груп крові людини

Результати представлені у таблицях 3.5.1 та 3.5.2.

Таблиця 3.5.1.

Результати дослідження гемаглютинуючих властивостей лектинів Pinus sibirica

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сировина | Титр гемаглютинації | Бал гемаглютинації |
|  | 0 А В АВ | 0 А В АВ |
| Листки | 1/8 1/16 1/16 1/32 | 9 10 12 15 |

Таблиця 3.5.2.

Результати дослідження гемаглютинуючих властивостей лектинів Picea abies

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сировина | Титр гемаглютинації | Бал гемаглютинації |
|  | 0 А В АВ | 0 А В АВ |
| Листки | 1/32 1/128 1/256 1/512 | 18 21 15 25 |

.6 Методика САН

Методика САН призначена для оперативної оцінки самопочуття, активності, настрою. Суть методики полягає в тому, що піддослідних просять співвіднести свій стан з рядом ознак по багатоступеневій шкалі. Шкала складається з індексів (3 2 1 0 3 2 1) і розміщена між тридцятьма парами слів протилежного значення, що характеризують рухливість, швидкість та темп протікання функцій (активність), силу, здоров'я, втому (самопочуття), а також характеристики емоційного стану (настрій). Піддослідний повинен вибрати і відмітити оцінку, яка найбільш точно відображає його стан в момент дослідження.

При обробці ці цифри перекодовуються наступним чином: індекс 3, який відповідає незадовільному самопочуттю, низькій активності та поганому настрою, приймається за 1 бал; наступний за ним індекс 2 - за 2; індекс 1 - за 3 бали і так до індексу 3 з протилежної сторони шкали, який, відповідно, приймається за 7 балів.

Отже, позитивні стани завжди отримують високі бали, а негативні - низькі. Згідно цих «наведених» балів і розраховується середнє арифметичне як в цілому, так і окремо по активності, самопочуттю та настрою. Наприклад, середні оцінки для учнів Москви дорівнюють: самопочуття - 5,4; активність - 5,0; настрій - 5,1.

Текст методики

Прізвище, ініціали

Стать Вік..

Анкета для визначення показників подана у таблиці 3.6. (Додаток В)

.7 Вплив ефірної олії Picea abies на психоемоційний стан людини

Підрахувавши середні арифметичні показників САН піддослідних до впливу ефірної олії Picea abies та після впливу ефірної олії Picea abies отримані результати, представлені у табл. 3.7.1. (Додаток Г)

Перевівши середні арифметичні вищенаведених показників САН до впливу та після впливу ефірної олії ялини європейської у відсотки отримуємо наступне: табл. 3.7.2. (Додаток Г)

Отже, показники САН після впливу ефірної олії Picea abies збільшилися, а саме: С на 4,3 %, А на 5,7 %, Н на 7 %. (Додаток Ґ, діаграма 3.7.)

Отримані результати свідчать про те, що ефірна олія Picea abies може застосовуватися як тонізуючий, антидепресивний, седативний засіб. її можна використовувати для створення шкільного фітобару. Вищезгадану ефірну олію рекомендується застосовувати в кабінеті психолога при індивідуальному підході до учня, а також перед заняттями у середніх навчальних закладах з метою активізації уваги та підвищення працездатності.

Для досягнення поліпшення самопочуття, активності та настрою ефірну олію Picea abies слід використовувати тільки зовнішньо для випару в аромалампі, масажу, розтирання, компресу, пов'язки, під час інгаляції, при приготування аромаванни, лазні та сауни.

3.8 Вплив ефірної олії Pinus sibirica на психоемоційний стан людини

Підрахувавши середні арифметичні показники САН піддослідних до та після впливу ефірної олії Pinus sibirica отримали результати, представлені у табл. 3.8.1. (Додаток Д)

Перевівши середні арифметичні вищенаведених показників САН до впливу та після впливу ефірної олії кедра сибірського у відсотки отримуємо наступне: табл. 3.8.2. (Додаток Д)

Отже, показники САН після впливу ефірної олії Pinus sibirica збільшилися, а саме: С на 5,9; А 5,9; Н 8,4. (Додаток Е, діаграма 3.8.)

Проаналізувавши діаграму 3.8. можна зробити висновок про те, що ефірна олія Pinus sibirica є седативним, антидепресивним, таким, що підвищує розумову і фізичну активність засобом. Семеро піддослідних після впливу вищезгаданої ефірної олії сказали, що в них загострилося почуття голоду. Двоє учнів, котрі страждали від застуди, доповіли, що їхнє самопочуття покращилося. Тому ефірну олію Pinus sibirica можна використовувати з метою поліпшення апетиту, при лікуванні застуди, а також для створення шкільного фітобару.

Вищезгаданий засіб, подібно олії ялини європейської, може бути використаним шкільним психологом. Ефірну олію кедра сибірського рекомендується застосовувати учням не лише перед відвідуванням занять, але й вдома для зняття стресу та лікування невротичних станів.

Для досягнення покращення самопочуття, активності та настрою ефірну олію Pinus sibirica слід використовувати аналогічно ефірній олії Picea abies. Застосовувати вищенаведені препарати внутрішньо не можна, так як вони призначені виключно для зовнішнього застосування.

ВИСНОВКИ

Як свідчить проведений експеримент, ялинова ефірна олія має універсальні антибактеріальні властивості проти грам негативних та грампозитивних бактерій. Ряд антибактеріальної активності вищезгаданої олії по відношенню до певних видів бактерій має вигляд: Proteus vulgaris > Pseudomonas aeruginosa > Escherichia coli > Staphylococcus aureus. У зв'язку з цим ефірну олію ялини європейської можна використовувати у лікарнях, санаторіях по лікуванню видільної, травної, дихальної систем.

Кедрова ефірна олія характеризується антибактеріальною активністю до кожного з досліджуваних мікроорганізмів. За шкалою антибактеріального впливу кедрової олії всі досліджувані культури можна розташувати в такий самий ряд. Отже, і кедрова олія, і ялинова є активними по відношенню до грамнегативних бактерій. Тому їх можна рекомендувати для знезараження повітря побутового, навчального та лікувального спрямувань.

За результатами дослідження впливу лектинів на мембрани еритроцитів 4-х груп крові можна зробити такі висновки: Лектини Pinus sibirica мають низький титр гемаглютинації, що дозволяє використовувати її сировину майже для будь-якого типу людей, адже склеювання клітин мінімальне(найвищий бал гемаглютинації 15), на відміну від лектинів Picea abies(найвищий бал гемаглютинації 25), що не може бути використана, як універсальна, адже спричинює різку гемаглютинацію, що може призвести до погіршення самопочуття а згодом і до загального погіршення здоров`я.

Результати вивчення показників САН дозволяють зробити висновок про те, що ефірна олія Picea abies може застосовуватися як тонізуючий засіб. Так, після впливу даної ефірної олії показники самопочуття, активності та настрою збільшилися на С 4,3 %; А 5,7 %; Н 7 %. Тому ефірну олію Picea abies можна рекомендувати для застосування в кабінеті психолога, а також перед заняттями у середніх (вищих) навчальних закладах з метою активізації уваги та підвищення працездатності.

Ефірна олія Pinus sibirica є антидепресивним, таким, що підвищує розумову і фізичну активність засобом. Про це свідчать результати дослідження за методикою САН. Так, після впливу даної ефірної олії показники самопочуття, активності та настрою збільшилися на збільшилися на С 5,9 %; А 5,9 %; Н 8,4 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Боєчко Ф. Ф. Біологічна хімія: Навч. Посібник. - К .:Вища школа. 1995. - 536 с.

. Васильев А. Е., Воронин К. С., Еленевский А. Г., Серебрякова Т. И. Ботаника. Анатомия и морфология растений. - М.: Просвещение,2008. - 341 с.

. Дроботько В. Г. Антимикробные свойства растений, употребляемых в пищу. - К.:ИАН УССР, 1959. - 97 с.

. Зелепуха С. И. Антимикробные свойства растений употребляемых в пищу. - М.: Просвещение, 1983. - 391 с.

. Фитонциды, их роль природе и значение для медецины: Сб. под. ред. Б. П. Токина. - Ленинград: ЛГУ, 1957. - 59 с.

. Фитонциды в медецине: Сб. под. ред. Дроботько В. Г. - К.: АН УССР, 1959. - 93 с.

. Токин Б. П. Бактерициды растительного происхождения (фитонциды),

М.: Медицина, 1942. - 58 с.

. Токин Б. П. Губители микробов - фитонциды. - М.: Советская Россия, 1960. - 73 с.

. Токин Б. П. Фитонциды. - М.: АМН СССР, 1956. - 338 с.

. Цингер Н. В., Размологов В. П. Биохимия и филогения растений. - М.: Наука, 2002. - 354 с.

. Антибиотики: Сб. исследований под. ред. В. Г. Дроботько, К.: АН УССР, 1958. - 67 с.

. Липа О. Д., Добровольський І.А. Ботаніка. Систематика нижчих і вищих рослин. - К.: Вища школа, 2004. - 392 с.

. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин: Підручник. - К.: Вища школа, 2005. - 503 с.

. Ковалева Л.В., Комарова З.Н., Выскребенцева И.Э. Лектины клеточных стенок// Физиология растений, 1999.-№1.-с.98-101.

. Кафели В.И. Природные ингибиторы роста как факторы регуляции роста.

Фитогормональная регуляція роста и развития растения. - К.: Наук. думка., 1991. - с. 110-116.

. Королев Н. П. Функции лектинов в клетках. Итоги науки и техники// Общие проблемы фізико-химиеской биологии. - М.: ВИНИТИ. - 1987.-т. 1. - 349с.

. Королев Н.П., Выскребенцева И.Э. Функции эндогенных лектинов. Изучение и применение лектинов. Лектины в биологии и медицине// Труды по химии. - Тарутский ун-т, 1989. - Вып.8 - с. 19-323.

. Антитела растительного происхождения и некоторые вопросы их иследования// Успехи современной биологии, 1963. -т.5.-Вип.2.-с. 191-203.

. Луцик М.Д., Панасюк Е.А., Луцик А.Д. Лектины. - Львов: Вища школа. 1982. -212с.

. Линеви Л.И. Лектины и углевод-белковые соединения на разных уровнях организации живого// Успехи современной биологии, 1978. - т.20. -с. 71-95.

ДОДАТОК А

Таблиця 3.3.

Результати дослідження фітонцидних властивостей ефірної олії Picea abies

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тест мікроорганізм | Зона гальмування в мм | Середнє значення |
|  | Повторні дослідження |  |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |  |
| 1 .Pseudomonas aeruginosa | 9 | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 | 8,7 |
| 2. Staphylococcus aureus | 8 | 8 | 7 | 7 | 8 | 7 | 7,5 |
| 3. Proteus vulgaris | 11 | 10 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10,5 |
| 4. Escherichia coli | 8 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 |

ДОДАТОК Б

Таблиця 3.4.

Результати дослідження фітонцидних властивостей ефірної олії Pinus sibirica

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тест мікроорганізм | Зона гальмування в мм | Середнє значення |
|  | Повторні дослідження |  |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |  |
| 1 .Pseudomonas aeruginosa | 8 | 7 | 8 | 8 | 9 | 8 | 8 |
| 2. Staphylococcus aureus | 7 | 7 | 8 | 7 | 8 | 8 | 7,5 |
| 3. Proteus vulgaris | 9 | 8 | 9 | 9 | 10 | 9 | 9 |
| 4. Escherichia coli | 7 | 8 | 7 | 8 | 9 | 8 | 7,8 |

ДОДАТОК В

Таблиця 3.6.

Анкета для визначення показників

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. самопочуття погане | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | самопочуття добре |
| 2. відчуваю себе слабким | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | відчуваю себе сильним |
| 3. пасивний | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | активний |
| 4. малорухливий | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | рухливий |
| 5. сумний | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | веселий |
| 6. поганий настрій | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | хороший настрій |
| 7. розбитий | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | працездатний |
| 8. безсилий | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | повний сил |
| 9. повільний | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | швидкий |
| 10. бездіяльний | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | діяльний |
| 11. нещасливий | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | щасливий |
| 12. похмурий | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | життєрадісний |
| 13. розслаблений | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | напружений |
| 14. хворий | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | здоровий |
| 15. байдужий | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | захоплений |
| 16. врівноважений | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | схвильований |
| 17. сумний | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | веселий |
| 18. смутний | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | веселий |
| 19. втомлений | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | відпочивший |
| 20. виснажений | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | свіжий |
| 21. сонливий | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | збуджений |
| 22. бажання відпочити | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | бажання працювати |
| 23. заклопотаний | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | спокійний |
| 24. песимістичний | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | песимістичний |
| 25. стомлений | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | витривалий |
| 26. млявий | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | бадьорий |
| 27. важко мислити | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | легко мислити |
| 28. розсіяний | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | уважний |
| 29. зневірений | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | повний сподівань |
| 30. незадоволений | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | задоволений |

ДОДАТОК Г

Таблиця 3.7.1.

Результати визначення впливу ефірної олії Picea abies на САН людини

|  |  |
| --- | --- |
| Стан до впливу ефірної олії Picea abies (в балах) | Стан після впливу ефірної олії Picea abies (в балах) |
| С | А | Н | С | А | Н |
| 4,5 | 4,8 | 4,9 | 4,8 | 5,2 | 5,4 |

Таблиця 3.7.2.

Результати визначення впливу ефірної олії Picea abies на САН людини

|  |  |
| --- | --- |
| Стан до впливу ефірної олії Picea abies (у відсотках) | Стан після впливу ефірної олії Picea abies (у відсотках) |
| С | А | Н | С | А | Н |
| 64,3 | 68,6 | 70 | 68,6 | 74,3 | 77 |

ДОДАТОК Ґ

Діаграма 3.7.

Відсоткове співвідношення показників САН до та після впливу ефірної олії Picea abies



ДОДАТОК Д

Таблиця 3.8.1.

Результати визначення впливу ефірної олії Pinus sibirica на САН людини

|  |  |
| --- | --- |
| Стан до впливу ефірної олії Pinus sibirica (в балах) | Стан після впливу ефірної олії Pinus sibirica (в балах) |
| С | А | Н | С | А | Н |
| 4,7 | 4,7 | 4,8 | 5,1 | 5,1 | 5,4 |

Таблиця 3.8.2.

Результати визначення впливу ефірної олії Pinus sibirica на САН людини

|  |  |
| --- | --- |
| Стан до впливу ефірної олії Pinus sibirica (у відсотках) | Стан після впливу ефірної олії Pinus sibirica (у відсотках) |
| С | А | Н | С | А | Н |
| 67,1 | 67,1 | 68,6 | 73 | 73 | 77 |

ДОДАТОК Е

Діаграма 3.8.

Відсоткове співвідношення показників САН до та після впливу ефірної олії Pinus sibirica

