

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
Кафедра біотехнології

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

_____ М.М. Барановський

«__» _____ 2020 р.

**ДИПЛОМНА РОБОТА
(ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА)**

***ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬО-КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РІВНЯ
«МАГІСТР»***

Тема: Біологічно активні речовини полині звичайної (*Artemisia vulgaris*) в залежності від містя зростання.

Виконавець: студент 203гр., ФЕБІТ Шокота В.С.

Керівник: д. б. н., професор кафедри біотехнології Гаркава К.Г.

Консультант з розділу «Охорона праці»:

доцент кафедри безпеки життєдіяльності Павлиш В. Д.

Консультант з розділу «Охорона навколишнього середовища»:

доцент кафедри екології Бовсуновський Є.О.

Нормоконтролер з ЄСКД (ЄСПД):

асистент кафедри біотехнології Лазарев В. Г.

Київ 2020

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій

Кафедра біотехнології

Спеціальність 162 «Біотехнології та Біоінженерія»

ОПП «Фармацевтична біотехнологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ М.М. Барановський

«__» _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ

З ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

Шокоти Володимира Сергійовича

1. Тема роботи: Біологічно активні речовини полині звичайної (*Artemisia vulgaris*) в залежності від містя зростання затверджена наказом ректора від «16» жовтня 2019р. № _____ /ст.

2. Термін виконання роботи: з «16» жовтня 2019 р. по « 04 » лютого 2020 р.

3. Вихідні дані роботи: Біологічно активні речовини полині звичайної (*Artemisia vulgaris*) в залежності від містя зростання

4. Зміст пояснювальної записки: Вступ; Розділ 1. Літературний огляд; Розділ 2. Обєкти і методи дослідження; Розділ 3. Результати експериментальних досліджень та їх аналіз; Розділ 4. Охорона праці; Розді. 5. Охорона навколишнього середовища; Висновки.

5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу: схема

проведення експериментального дослідження.

6. Календарний план-графік

№ пор.	Завдання	Термін виконання
1.	Літературний огляд та збір інформації за темою дипломної роботи	
2.	Складання плану досліджень. Підбір та відпрацювання методик дослідження фікобіліпротеїнівціанобактерій	
3.	Підготовка посуду та обладнання для дослідів	
4.	Проведення експериментальних досліджень	
5.	Аналітична обробка результатів експериментальних досліджень	
6.	Підготовка розділу з охорони навколишнього середовища. Підготовка розділу з охорони праці	
7.	Формування висновків та оформлення дипломної роботи	

7. Консультанти роботи з окремих розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Павлиш В. Д.		
Охорона навколишнього середовища	Бовсуновський Є.О.		

8. Дата видачі завдання

Керівник дипломної роботи _____ / *Гаркава К.Г./*
(підпис керівника)

Завдання прийняв до виконання _____ / *Шокота В.С./*

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи «Біологічно активні речовини полині звичайної (*Artemisia vulgaris*) в залежності від міста зростання»: 40 сторінок, 1 таблиці, 26 використаних джерел.

Мета роботи. Проаналізувати як полинь та її корисні речовини залежать від місця зростання, охарактеризувати їхню корисну дію.

Завдання. Для досягнення поставленої в роботі мети необхідно вирішити наступні завдання:

- Охарактеризувати рослину алое, дослідити умови вирощування, розмноження, заготовлення серовини, способи зберігання і т. д.
- Визначити хімічний склад даної рослини.
- Охарактеризувати структуру полині і її унікальні властивості.
- Обґрунтувати як ті чи інші кліматичні зони впливають на ріст полині та кількість і якість поживних речовин в ній.
- Розібратись як діє полинь і т. д..
- Зробити висновки.

Об'єкт дослідження – залежність вирощування полині від агрокліматичних впливів.

Предмет дослідження – полинь звичайна.

Методи дослідження – аналіз літературних даних.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ.....	7
РОЗДІЛ 1	8
ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	8
1.1 Опис та характеристика полині звичайної	8
1.2 Хімічні властивості	10
1.3 Дія полину звичайного	10
1.4 Фармакологічні властивості і використання	11
1.5 Вплив сезонних змін на полин звичайний.....	12
1.6 Наукова новизна одержаних результатів.....	13
1.7 Практичне значення одержаних результатів.....	14
1.8 Актибактеріальна дія екстракту та ефірної олії полині звичайної	15
1.8 Висновки до розділу	17
РОЗДІЛ 2	18
МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	18
2.1 Монографія на листя і траву полину звичайного	18
2.2 Збір полині звичайної	19
2.3.1 Що потрібно знати при збиранні рослини	19
2.4 Поліморфізм видів полину.....	21
2.5 Висновки до розділу	22
РОЗДІЛ 3	23
ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	23
3.1 Об'єкти дослідження	23
3.2 Результати та їх обговорення.....	24
3.3 Полин для лікуванню раку та малярії	26

3.4 Висновки до розділу	28
РОЗДІЛ 4	29
ОХОРОНА ПРАЦІ	29
4.1. Вступ.....	29
4.2. Аналіз умов праці.....	29
4.2.1. Організація робочого місця.....	29
4.2.2. Небезпечні та шкідливі фактори виробництва	31
4.2.3. Аналіз небезпечних та шкідливих факторів виробництва	32
4.3. Заходи щодо зменшення рівня впливу небезпечних та шкідливих факторів виробництва	33
4.4. Забезпечення пожежної безпеки на виробництві	36
4.5. Розрахунок	37
4.6. Висновок до розділу.....	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	39

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

БАР - біологічно активні речовини;

FDA - управління продовольства і медикаментів США;

ТУ – технічні умови;

МІК - мінімальна інгібіторна концентрація;

ВООЗ - всесвітня організація охорони здоров'я;

РОЗДІЛ 1

ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1 Опис та характеристика полині звичайної

По́лін звича́йний (*Artemisiavulgaris*) — багаторічна трав'яниста рослина родини Айстрових. В Україні широко відома під назвою чорно́биль, яка вказує на темний колір стебла; рідше її називають нехворощ або нехвороща [1].

Гілляста рослина заввишки 0,5-2 м (рідше до 2,5 м), надземна частина висхідна, конусоподібно їформи. Кореневище сланке, коротке, у верхній частині потовщене. Стебло улишене по всій висоті, гранчасте, знизуголе, в горі короткоповстисте, здебільшого темно-червоне.

Листки двічі- аботрійчастоперистороздільні з ланцетними сегментами, зверхуголі, зелені, знизу — білоповстисті, сіруваті. Загальнадовжина листка 5—20 см, окремісегментисягають 2,5-9 мм.

Полин звичайний має пристосування до захисту від надмірного нагрівання і випаровування: опівдні, коли сонце найдужче припікає, його листки повертаються до сонця нижнім, повстистимбоком, який добре відбиває надлишок світла.



Рис. 1 Квітки полину звичайного

Квітки трубчасті, зібрані у висхідні кошики, що утворюють довгі волотеподібні суцвіття червонуватого кольору. Квітне у липні-вересні.

Розмножується переважно насінням. Одна рослина може утворити до 150 тис. сім'янок, які добре проростають з поверхні ґрунту або з незначної глибини. Розмножується також частинами кореневища. У посівах стає злісним бур'яном, основним засобом боротьби з яким є додержання правил агротехніки.

Полин звичайний поширений в Європі, Америці, Центральній Азії та на півночі Африки. Росте на луках, білярічок, на засмічених місцях, городах, полях, у садах, пасовищах по всій Україні.

Полин з давніх часів використовувався людьми у їжу. Зокрема, в Біблії (Вих.12:8) описаний традиційний спосіб вживання цієї трави ізраїльтянами — нею посипали тушку смаженого ягняти. У сучасній європейській кухні застосовується як приправа до жирної свинини, сала, качки, гуски. Мисливці користуються полином при приготуванні ідичини у польових умовах. Корейці виготовляють з цієї рослини начинку для ттоку. Полин додають до страв у не великій кількості: завдяки цьому продукт набуває тонкого приємного аромату, але не стає надто гірким. Гіркота, що міститься у листі чорнобиля підвищує апетит, сприяє виділенню жовчі та перетравленню жиру.

Полин звичайний застосовують у офіційній та народній медицині. Сировиною є верхівки стебел з суцвіттями або корені, зібрані в осени. Вони містять аскорбінову кислоту, інулін, цукор, слиз, жирнуолію, каротин, дубильні речовини, смоли, ефірнуолію (0,1—0,2 %), до складу якої входять цінеол, туйон, борнеол, пінени. Завдяки цим речовинам полин звичайний має заспокійливу, тонізуючу, кровотворну, протиспазматичну, жовчогінну, глистогінну дію. Його використовують при неврозах, безсонні, істерії, епілепсії, порушеннях менструального циклу, виснаженні, гастриті, метеоризмі, гіпертонічній хворобі, ураженні глистами. Трава полину звичайного входить до збору мікстури Здренко[2], у суміші з чебрецем її застосовують для лікування алкоголізму.

Полин звичайний є кормовою рослиною, яка добре поїдається худобою і придатна для виготовлення силосу. На відміну від полинугіркового цей вид не надає молоку гіркогосмаку. Чорнобель також є гарним медоносом.

У народному побуті полин звичайний використовується здавна, але обмежено. Переважно з нього в'яжуть віники для прибирання та миття у лазні. Помічено, що аромат рослини відлякує комарів, бліх, вошей, міль. З листків рослини можна отримати зелений барвник.

В Україні чорнобиль не є сільськогосподарською культурою — зазвичай сировину заготовляють з дикорослих рослин. У західних країнах вирощують обмежено, переважно на присадибних ділянках. Відомо декілька декоративних форм цього виду.

1.2 Хімічні властивості

Трава полину містить ефірну олію (0,1—0,6 %), алкалоїди, каротин, аскорбінову кислоту (у листі до 175 мг%) і вітаміни групи В, дубильні речовини, гіркі сесквітерпенові лактони (тауремізін та інші), слизисті й смолисті речовини. До складу ефірної олії трави входять цинеол, туйон, бронерол, парафін та альдегіди. У коренях є слизисті, смолисті й дубильні речовини, інулін та ефірна олія, до складу якої входять дигідроматрикарієвий ефір і кетон.

1.3 Дія полину звичайного

Трава і коріння полину звичайного мають антисептичну, жарознижувальну, загальнозміцнювальну, потогінну, протиглисну, інсектицидну властивості. Полин чорнобиль покращує апетит, посилює діяльність залоз шлунково-кишкового тракту, діє заспокійливо на нервову систему, пригнічує судоми, різні коліки, знімає больові відчуття, покращує сон, прискорює менструації і пологи.

У народній медицині полин звичайний широко застосовується в багатьох країнах. Настій трави або коріння полину звичайного приймають як заспокійливий і ефективний протисудомний засіб при різних судамах, епілепсії, неврастенії,

менінгіті та інших нервових захворюваннях, а також при безсонні, шлунково-кишкових кольках і спазмах.

Спиртовий екстракт трави і коріння полину звичайного використовують при відсутності апетиту, при раку шлунка, прямої кишки і матки. Витяжку з кореня полину звичайного застосовують при набряках. Настій трави є корисним при поганому травленні, порушеннях менструального циклу і альгоменореї (болісних місячних), при простудних захворюваннях органів дихання.

Зовнішньо настій трави полину використовують при запаленні слизових оболонок, для лікування ран і виразок, що довго не загоюються. Свіжі подрібнені листя полину чорнобиллю прикладають до пухлин, припухлостей, ран і виразок для їх швидкого розсмоктування і загоєння.

1.4 Фармакологічні властивості і використання

Галенові препарати полину звичайного заспокійливо діють на нервову систему, пригнічують судому, виявляють легку снотворну та потогінну дію, збуджують апетит і регулюють функціональну діяльність травного каналу, нормалізують менструальний цикл, виганяють деякі види глистів. Відвар трави полину показаний при зниженому апетиті, млявому травленні, при епілепсії, неврастенії й інших нервових захворюваннях та при нервовому безсонні. В акушерстві й гінекології відвар трави полину призначають при аменореї й гіпоменструальному синдромі центрального генезу, при токсикозах вагітних та як засіб, що прискорює і знеболює пологи, а розведеним у воді відваром спринцюються при болях. Настій трави дають пити породіллям для посилення пологових виділень. При повній відсутності менструацій настій трави з корінням (2 столові ложки трави і 1 столова ложка, або 15 г, коріння, на 200 мл холодної води, настоюють добу) вживають по 1 столовій ложці через кожні 3 години до появи менструації. Якщо протягом тижня менструація не почнеться, то концентрацію настою збільшують (беруть по 30 г трави і коріння). Відвар коріння полину в білому сухому вині

вживають при туберкульозі легень як тонізуючий засіб. При глистяній інвазії п'ють настій суміші трави полину звичайного, квіток ромашки лікарської і коріння тирличу жовтого. Для лікування алкоголізму застосовують настій із суміші трави полину звичайного і чебрецю плазкого.

Трава полину звичайного входить до складу суміші Здренко, яку використовують при лікуванні деяких гастритів і виразки шлунка. В гомеопатії траву й коріння полину звичайного застосовують при епілепсії та при різних жіночих хворобах. Цигарки з сухої трави полину палять при бронхіальній астмі; настій трави (1 столова ложка сировини на 500 мл окропу, настоюють 10 хвилин) по півсклянки 3 рази на день; 1 столову ложку з горою суміші трави полину звичайного і чебрецю плазкого, взятих у співвідношенні 1:4, варять 5 хвилин у склянці окропу, охолоджують, проціджують і п'ють по 1 столовій ложці 3 рази на день протягом 2—3 місяців.

1.5 Вплив сезонних змін на полин звичайний

Полин, з яким усі намагаються боротися в сезон цвітіння, виявився дуже корисним. На думку вчених, ця рослина довела свою ефективність в боротьбі з раковими клітинами, причому впоратися з онкологією полин однорічний може в дуже короткі терміни.

В ході недавніх експериментів з вивчення корисних властивостей полину каліфорнійські вчені зробили сенсаційне відкриття, повідомляє scienceblog.ru. У ході своїх досліджень вченим вдалося встановити, що полин, а саме артемизин, який міститься в ньому, здатний всього за 16 годин повністю вбити ракові клітини в організмі. Читайте також Листя гібіскуса вбиває ракові клітини Зокрема, в проведених експериментах вивчали дію цієї речовини на рак легенів. При правильному і регулярному використанні полину можна аж на 28% уповільнити ріст і ділення ракових клітин. А якщо артемизин змішати з залізом і вводити цю суміш в організм, то вона здатна повністю позбавити людину від раку. Після більш докладного вивчення артемізіну вчені виявили, що ця речовина здатна

контролювати і сповільнювати ріст ракових клітин до такої міри, що через годину вони повністю перестають функціонувати. Зазначимо, що артемизин на сьогодні використовують для створення ефективних ліків проти малярії, але до недавнього часу властивості цієї речовини ще не до кінця вивчені. Вчені вважають, що артемизин впливає на складні біологічно процеси і сприяє відновленню клітинних мембран, пошкоджених вільними радикалами.

1.6 Наукова новизна одержаних результатів

Вперше на основі результатів фізико-хімічного аналізу у 14 видах полинів ідентифіковано 292 речовини: 10 ароматичних та 16 аліфатичних карбонових кислот, 10 гідроксикоричних кислот, 5 кумаринів, 6 флавоноїдів, 176 терпеноїдів та їх дериватів, 17 вуглеводнів та їх похідних, 22 амінокислоти, 28 жирних кислот, 2 хлорофіли.

Вперше на основі результатів вивчення компонентів ефірних олій проведено порівняльний хімічний та хемотаксономічний аналіз 14 видів роду *Artemisia vulgaris* флори України. Ідентифіковано та встановлено вміст 191 компоненту ефірних олій, серед яких терпеноїди та їх похідні, ароматичні сполуки тощо. Встановлено хімічний профіль ефірних олій дослідженого континууму видів, який характеризується такими сполуками, як ациклічний терпеноїд ліналоол, моноциклічний монотерпеноїд терпінен-4-ол, біциклічні монотерпеноїди:

1,8-цинеол, α -туйон;

ароматичний терпеноїд евгенол;

сесквітерпеноїди: α -бісаболол, α -копасен, спатуленол, каріофіленоксид, сальвіаль-4(14)-ен-1-он, тритерпен сквален; терпеноїдний кетон гексагідрофарнезилацетон.

Проведено комплексне фармакогностичне дослідження трави 5 видів роду Полин флори України – п. звичайного, п. гіркого, п. австрійського, вперше – п. лікарського та п. естрагону. Визначено основні анатомо-діагностичні ознаки та числові показники якості сировини. Вперше у траві п. естрагону ідентифіковано

розмаринову та *n*-кумарову кислоти, у траві п. лікарського – кумарин, у траві п. австрійського – 6,8-диметокси-7-гідроксикумарин. Вперше у траві п. гіркого та загалом у видах роду Полін ідентифіковано аутемілін. З трави п. звичайного, п. австрійського та п. лікарського виділено та встановлено структуру 11 речовин – 3 гідроксикоричних кислот: кофейної, ферулової та хлорогенової; фенолкарбонової кислоти – саліцилової; 6 флавоноїдів: апігеніну, лютеоліну, артемізетину, кверцетину, ізокверцитрину, рутину; гідроксикумарину – скополетину.

Розроблено технологічні схеми та одержано 13 субстанцій з антимікробною активністю: з трави п. звичайного, п. лікарського, п. гіркого, п. австрійського та п. естрагону одержано ліпофільні (ЛК) та фенольні (ФК) комплекси; вперше з трави п. звичайного, п. гіркого та п. австрійського – модифіковані густі екстракти (МГЕ).

Вперше за допомогою методу ГХ-МС досліджено компонентний склад трави, ЛК та ФК п. звичайного, п. лікарського, п. гіркого, п. австрійського та п. естрагону і МГЕ п. звичайного, п. гіркого та п. австрійського. Компонентний склад ЛК представлений терпеноїдами, аліфатичними вуглеводнями та їх похідними, вищими жирними кислотами та їх естерами, хлорофілами, каротиноїдами; компонентний склад ФК – ароматичними сполуками, фенолкарбоновими та гідроксикоричними кислотами, кумаринами, флавоноїдами, терпеноїдами, жирними кислотами та їх естерами; компонентний склад МГЕ – терпеноїдами, ароматичними сполуками, жирними кислотами та їх естерами, купрум-порфіринами.

Вперше встановлено антимікробну активність одержаних субстанцій та встановлено кореляційні зв'язки між вмістом основних БАР, які містяться у субстанціях, та їх антимікробною дією. Вперше встановлено цитостатичну дію ФК п. гіркого. Визначено гостру токсичність ЛК та ФК п. звичайного, п. лікарського, п. гіркого, п. австрійського та п. естрагону.

1.7 Практичне значення одержаних результатів

Розроблено основні технологічні параметри одержання з сировини п'яти видів полинів субстанцій з антимікробною активністю: ЛК та ФК п. звичайного,

п. лікарського, п. гіркого, п. австрійського та п. естрагону, МГЕ п. звичайного, п. гіркого та п. австрійського.

Розроблено проекти МКЯ «Полину звичайного трава», «Полину австрійського трава».

Виявлені популяції та місця зростання виду *Artemisia vulgaris*, ефірні олії яких не містять туйону.

Результати досліджень впроваджено в навчальний процес до модулю «Фармацевт-фармакогност» Казахського національного медичного університету ім. С. Д. Асфендіярова, кафедри фармакогнозії і хімії Південно-Казахстанської державної фармацевтичної академії, кафедри фармації Івано-Франківського національного медичного університету, кафедри фармакогнозії і ботаніки Львівського національного медичного університету ім. Д. Галицького, кафедри фармакогнозії з медичною ботанікою Тернопільського державного медичного університету ім. І. Я. Горбачевського.

1.8 Антибактеріальна дія екстракту та ефірної олії полини звичайної

Експериментальні дані свідчать про те, що найбільшу антимікробну активність мають ефірні олії полину. Антибактеріальний ефект ефірних олій зумовлений наявністю кисневмісних з'єднань (борнеолу, камфори, різних кислот). До дії ефірних олій чутливіша кокова флора, ніж паличкоподібні бактерії [6,7]. У спеціалізованій літературі є відомості про біологічну активність вуглеводів, виділених з ефірних олій полину [3]. За експериментальними даними, вони мають бактерицидну дію. Ненасичений вуглеводень капілін має фунгіцидні властивості й ефективний при захворюваннях, спричинених патогенними грибами. Японські дослідники відносять капілін, виділений з полину, до активних антибіотиків широкого спектру дії [4].

Використовували ліофілізований екстракт та ефірну олію полину австрійського, отриманих на базі кафедри фармакогнозії та ботаніки ЗДМУ під керівництвом проф. О.В. Мазуліна. Мікробіологічні дослідження проводили на базі

ДУ «Інституту імунології та мікробіології ім. І.І. Мечникова» під керівництвом к. біол. н. Т.П. Осолодченко. Згідно даних спеціалізованої літератури, ефірна олія полину австрійського має виражену мікостатичну дію відносно таких штамів, як *Microsporum canis*, *Alternaria alternate* та *Trichophyton rubrum*. Інші види полину мають меншу фунгістатичну активність [3,5]. Антибактеріальну й мікостатичну дію ліофілізованого екстракту та ефірної олії полину у складі лікарської форми раніше не вивчали. Ці субстанції використано при створенні комбінованих песаріїв під умовною назвою «Фітовагін».

Визначення активності антибактеріальних препаратів проводили на двох шарах щільного живильного середовища, розлитого в чашки Петрі. У нижньому шарі використовували «голодні», не засіяні середовища (агар-агар, вода, сіль). При оцінці нових антибактеріальних речовин, а також при вивченні антибіотикорезистентних штамів застосовують наступні критерії: відсутність зон затримки мікроорганізмів навколо лунки, а також зони затримки до 10 мм вказує на те, що мікроорганізм не чутливий до внесеного у лунку препарату; зони затримки діаметром 10–15 мм вказують на малу чутливість культури до досліджуваної концентрації антибактеріальної речовини; зони затримки діаметром 15–25 мм розцінюються як показник чутливості мікроорганізму до аналізованого лікарського засобу.

Згідно результатів дослідження, песарії з ліофілізованим екстрактом полину австрійського проявляють виражений антимікробний ефект відносно анаеробних мікроорганізмів (*P. niger* 1 (20,22±0,69 мм), *P. anaerobius* 20 (21,24±0,29 мм), *B. fragilis* (22,21±0,51 мм), *P. melaninogenica* (23,25±0,71 мм)), і помірну дію відносно аеробів (*B. subtilis* (15,14±0,47мм)), так само, як песаріїз ефірною олією (*P. niger* 1 (22,21±0,54 мм), *P. anaerobius* 20 (22,21±0,57 мм), *B. fragilis* (22,21±0,53 мм), *P. melaninogenica* (22,21±0,52 мм) і *B. subtilis* (15,16±0,51)). Тобто, допоміжні речовини песаріїв не впливають на антимікробну дію досліджуваних субстанцій.

Відносно штаму *Candida albicans* досліджувані зразки, як і препарат порівняння, мають незначний протигрибковий ефект. Вивчення мікробіологічної активності зразків песаріїв з ліофілізованим екстрактом та ефірною олією полину

австрійського, показало, що обидва зразки мають помірний і виражений антимікробний ефект у порівнянні з контролем.

1.8 Висновки до розділу

Згідно результатів дослідження Визначення активності антибактеріальних препаратів проводили на двох шарах щільного живильного середовища, розлитого в чашки Петрі. У нижньому шарі використовували «голодні», не засіяні середовища (агар-агар, вода, сіль). При оцінці нових антибактеріальних речовин, а також при вивченні антибіотикорезистентних штамів застосовують наступні критерії: відсутність зон затримки мікроорганізмів навколо лунки, а також зони затримки до 10 мм вказує на те, що мікроорганізм не чутливий до внесеного у лунку препарату; зони затримки діаметром 10–15 мм вказують на малу чутливість культури до досліджуваної концентрації антибактеріальної речовини; зони затримки діаметром 15–25 мм розцінюються як показник чутливості мікроорганізму до аналізованого лікарського засобу.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Актуальним завданням сучасної фармацевтичної науки є пошук перспективних вітчизняних рослинних джерел біологічно активних речовин для створення нових препаратів. Одним з таких джерел є рід Полин (*Artemisia* L.) родини айстрові (*Asteraceae*), який об'єднує понад 400 видів світової флори. На території України зустрічаються більше ніж 30 видів полину, серед яких найбільш розповсюджені полин гіркий та полин звичайний. Види роду Полин завдяки різноманітному складу біологічно активних речовин (БАР) застосовуються в офіційній та народній медицині при захворюваннях шлунковокишкового тракту, печінки, поліпшують апетит і травлення, регулюють менструації, використовуються як болезаспокійливі, седативні, антиспазматичні, антигельмінтні, антифунгальні та інсектицидні засоби. Полин звичайний входить до складу збору Здренко для лікування онкозахворювань [6,7,12,13]. Полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.) є офіційною рослиною — трава полину гіркого входить до *British Herbal Pharmacopoeia* (ВНPh), національних фармакопей багатьох країн світу.

2.1 Монографія на листя і траву полину звичайного

Монографія на листя і траву полину звичайного входила до ДФ XI видання, яка регламентує вміст ефірної олії не менше 0,1%. При цьому якісні показники та компонентний склад ефірної олії не контролюються. За даними наукових першоджерел, основними компонентами ефірної олії полину гіркого є монотерпеноїди та сесквітерпеноїди азуленового і нафталінового ряду. Основними терпеноїдами є мірцен, нерол, гераніол, 1,8-цинеол, феландрен, α -пінен, туйон, бісаболен, кадинен, β -каріофілен, γ -селінен, гвайазулен, дигідрохамазулен. Характерними для полину гіркого є сесквітерпеноїди абсинтин, артабсин та анабсинтин [4,5]. Полин звичайний (*Artemisia vulgaris* L.) — офіційна лікарська

рослинна сировина в Нідерландах, Франції, Швейцарії, Польщі, Бразилії, входить до ВНРh.

Кореневища полину звичайного офіційно в Норвегії. Хімічний склад рослини досліджено менше; відомо, що домінуючими компонентами ефірної олії полину звичайного є цинеол, терпінен-4-ол, камфора та борнеол [4].

Продовжуючи дослідження БАР видів роду *Artemisia*, нами було відмічено цілий ряд особливостей в терпеноїдному складі ефірних олій з рослинної сировини одних і тих же видів, яка відрізнялася умовами зростання та тривалістю зберігання [3,5,9,10]. Існування хеморас та поліморфізм видів полину досліджується в багатьох роботах [2,8,14,15].

Метою нашої роботи стало вивчення особливостей складу БАР ефірних олій *Artemisia absinthium* та *Artemisia vulgaris* залежно від місця зростання, фази вегетації рослини та строку зберігання сировини. Об'єктами дослідження стали зразки трави обох видів, заготовлені у Луганській та Харківській областях.

2.2 Збір полині звичайної

До збору лікарських рослин варто готуватися й спостерігати за фазами місяця. А ще пам'ятати правило: коли трапляється галявина з лікарськими рослинами, то на кожен квадратний метр обов'язково потрібно лишити три-п'ять рослин. Збір лікарських рослин — прадавня українська народна традиція. У давнину на їх заготівлю виходили, керуючись положенням планет на небі, наші пращури були кращими астрономами. Коли місяць росте — збирають усе, що йде уверх, тобто наземну частину рослини, траву. Коли місяць старий, збирають коріння лікарських рослин. Слід пам'ятати, що рослини, які ростуть у тій місцевості, де проживає хворий, — найкращі для його лікування.

2.3.1 Що потрібно знати при збиранні рослини

1. Які частини того чи іншого виду лікарської рослини мають застосування в

народній медицині;

2. В який час повинен проводитися збір і як саме технічно він виконується;

3. Як повинна сушитися рослина;

4. Які заходи повинні бути прийняті для кращого збереження заготовленого матеріалу.

Кількість діючих речовин, що містяться в лікарських рослинах, в різні періоди росту та розвитку буває неоднаковою і коливається, тому час збирання лікарських рослин залежить від часу найвищої концентрації вмісту в них діючих речовин. Так, якщо потрібна вся рослина, її збирають на початку цвітіння, у такий же час збираються і рослини, від яких вживаються всі надземні частини - трава. Збір листя здійснюється, як правило, перед цвітінням, за винятком "мати-й-мачухи" яку збирають після цвітіння. Корені, кореневища та бульби збирають восени, коли в рослині припиняється сокорух або ранньою весною до початку його. Насіння і плоди - у період їх повного дозрівання, за деякими винятками. Збір надземних частин рослини, особливо квітів, має здійснюватись у суху погоду і по висиханні роси, бо тільки так вдається при сушінні зберегти у частин рослини їх природний колір. Перелічимо тепер правила збору окремих частин рослин:

Бруньки збирають ранньою весною, в період набухання, до їх розпускання. Соснові бруньки зрізують з гілок ножем, дрібні (наприклад, березові) зрізують разом з гілками. Сушать їх розстеляючи тонким шаром, у добре провітрюваних приміщеннях. Висушені гілки обмелюють або бруньки обривають руками.

Кору збирають у період посиленого весняного сокоруху, до розпускання листя. Роблять два півкільцевих надрізи ножем на відстані 20-30 см, з'єднують двома повздовжніми надрізами і знімають кору частинами у вигляді жолобків. Кора знімається зі стовбурів і гілок (крушини), а у дуба - тільки з гілок. Кору сушать на сонці, під навісами або в закритих провітрюваних приміщеннях.

Листя збирають у період бутонізації, цвітіння рослин, іноді у фазі плодоношення. Товсті соковиті черешки, які не містять корисних речовин (мати-й-мачуха), видаляють, оскільки вони ускладнюють сушку. Дрібне шкірясте листя (брусниця) зрізують разом з гілочками, а потім відділяють листя. Сушать в тіні під

навісами, в закритих приміщеннях, на горищах, розклавши тонким шаром.

Квіти збирають в період повного розпускання, іноді в стадії бутонізації. Сушать в тіні, іноді в затемненому приміщенні (волошки).

Трави збирають в період повного цвітіння або бутонізації, зрізуючи всю надземну частину на рівні нижніх листків, у рослини з жорсткими стеблами (полин, череда) збирають окремо листя і квітучі верхівки. Сушать у тонких пучках, підвішуючи їх на протязі, або розкладають тонким шаром у затінку на добре провітрюваному місці, наприклад, на горищі.

Плоди та насіння збирають у період повної зрілості, а іноді трохи недозрівшими (шипшина) в тому випадку, якщо при повному дозріванні плоди осипаються, або, стають м'якими, мнуться при зборі. Соковиті плоди збирають вранці або ввечері, так як при денному зборі в сильну спеку вони швидко псуються. Перед сушінням їх вялять на сонці протягом 1-2 днів, а потім сушать при температурі 70-90° в печах. Мити плоди перед сушінням не можна.

Перед сушінням сировину сортують, видаляючи частини інших рослин. Розкладають рослини тонким шаром, перемішують 3-4 рази на день (крім квіток). Сировина повинна зберігати зелений колір, не пересихати. Сушку закінчують, коли листя і квіти легко розтираються в порошок, стебла ламаються з характерним тріском, коріння ламаються, але не гнуться, ягоди при стисканні в руці розсипаються.

Сушу сировину зберігають в мішечках з тканини, паперових пакетах, коробках, банках. Пахучі лікарські рослини потрібно зберігати окремо від непахучих. Сухі ягоди гігроскопічні, тому їх краще тримати в сухому місці на протязі в паперових пакетах. Сировина повинна перебувати окремо від речовин зі специфічними запахами - гасу, нафталіну і т. п. Зазвичай термін зберігання квітів, трави та листя не перевищують 1-2 років, а коренів, кореневищ, кори - 2-3 років.

2.4 Поліморфізм видів полину

Поліморфізм (від грец. *poly* — «багато» і *morph* — «форма», інколи

вживається термін «морфізм») — дискретна варіація певної характеристики в межах єдиної популяції (зазвичай тварин), тобто групи організмів, що знаходяться в тій же самій місцевості та можуть схрещуватися. Дискретні групи, що виникають, називаються морфами. Термін може посилатися як на видимі риси (наприклад, відмінності між мурахами різних каст), так і на риси, що можуть бути виявлені тільки в лабораторних дослідженнях — приховані морфи (наприклад, групи крові). Аналогічно цьому терміну для рослин та мікроорганізмів використовується термін «плеоморфізм».

2.5 Висновки до розділу

Метою нашої роботи стало вивчення особливостей складу БАР ефірних олій *Artemisia absinthium* та *Artemisia vulgaris* залежно від місця зростання, фази вегетації рослини та строку зберігання сировини. Об'єктами дослідження стали зразки трави обох видів, заготовлені у Луганській та Харківській областях. Трізновиди збору полину звичайного в залежності від міста зростання

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Об'єкти дослідження

Для отримання ефірної олії використовували подрібнені надземні частини полину гіркого та полину звичайного, зібрані у фазі бутонізації та цвітіння. Характеристика місць збору сировини наведена у табл. 1.

Таблиця 1

Місця збору сировини та вихід ефірних олій

№ зразка	Вид	Місце і рік заготівлі
1	<i>Artemisia absinthium</i> L. (Aa1)	Харківська обл., 2007 р.
2	<i>Artemisia absinthium</i> L. (Aa2)	Біловодський р-н, Луганська обл., 2009 р.
3	<i>Artemisia vulgaris</i> L. (Av1)	Харківський ботанічний сад, 2000 р.
4	<i>Artemisia vulgaris</i> L. (Av2)	Біловодський р-н, Луганська обл., 2009 р.

Ефірні олії отримували методом, придатним для отримання олії з невеликої кількості сировини. Для відгонки використовували віали «Agilent» на 22 мл (part № 5183–4536) з відкритими кришками та силіконовим ущільненням, в якому просвердлюють отвір, куди вставляють повітряний холодильник — скляну трубку довжиною 50 см та діаметром 5–7 мм. Для відгонки ефірної олії до віали вміщували по 1,0 г рослинного матеріалу, заливали водою до половини рівня віали, закривали кришкою з холодильником та вміщували до невеликого піщаного нагрівника з полуменевим регульованим підігрівом [3]. Визначення якісного та кількісного

складу проводили методом хромато-мас-спектрометрії [11,16] на апараті фірми «Hewlett Packard», що складається з газового хроматографа HP 6890 GC та мас-селективного детектора 5973N. Компоненти розділяли на кварцовій капілярній колонці HP-5 (довжина — 30м, внутрішній діаметр — 0,25мм). Початкова температура колонки — 60°C, кінцева — 240°C. Тривалість розгонки — 1 година від початкової до кінцевої ділянки температурної програми. Швидкість розгортання — 3°/1 хв. Об'єм проби — 0,3 мкл при коефіцієнті розподілення потоку 1:15 та тиску на вході в колонку 40 кПа. Газ-носієй — гелій. Сканування проводилося в діапазоні 38–300 а. о. м. Ідентифікацію речовин проводили шляхом порівняння мас-спектрів сполук з даними бібліотек мас-спектрів Wiley 275 і NIST98. Для підрахунку вмісту кожного компонента у зразку олії проведено калібровку, яка встановила, що 0,5мг речовини відповідає 2500000000 одиницям площі піків.

3.2 Результати та їх обговорення

Результати хромато-мас-спектрометричного дослідження зразків ефірних олій, отриманих із сировини полину гіркого.

Згідно з результатами дослідження у зразках ідентифіковано 25 монотерпеноїдів та їхніх складних ефірів, у тому числі в зразку Aa12007 р. заготівлі — 14 сполук, у зразку Aa22009 р. заготівлі — 16 сполук, що склало відповідно 21,223% та 12,312% від загальної кількості отриманої ефірної олії. Вперше для полину гіркого у зразку Aa22009 р. заготівлі визначено цис-жасмон, периловий спирт та периловий альдегід. При порівнянні компонентного складу двох зразків ефірних олій полину гіркого спостерігаються такі особливості: частка монотерпеноїдів суттєво вища у ефірній олії, отриманій з сировини 2007 р., ніж у Aa22009 р. В Aa1 превалюють висококиплячі складні ефіри геранілбутирату, геранілізовалерату і геранілвалерату. В обох зразках Aa1 та Aa2 серед монотерпеноїдів переважають ациклічні сполуки. Відсутність біциклічних монотерпеноїдів, зокрема, похідних туйану та пінану в обох зразках сировини Aa1 та Aa2, які, за даними першоджерел, містяться в ефірній олії *Artemisia absinthium* у

значних кількостях, дає підставу вважати ці види як нові хемораси. Досліджувані нами хемораси *Artemisia absinthium* переважно накопичують ациклічні монотерпеноїди та їх складні ефіри. У зразку Аа1 визначено ліналоол, його окиснені форми — цис- та транс-ліналоолоксиди, нерол, ефіри гераніолу, лавандулілацетат. У зразку Аа2 визначено ліналоол, нерилбутират, ефіри гераніолу, лавандулол, лавандулілацетат, нерол, нераль, гераніол, гераніаль.

Серед моноциклічних монотерпеноїдів в ефірній олії Аа1 визначені феландренепоксиди — понад 2,7%; α -терпінеол, цис- та транс-пара-мент2-ен-1-оли. Для Аа2 характерна наявність аліциклічного кетону цис-жасмону (3-метил-2-(2-пентеніл)-2-циклопентен-1-он) — 1%, моноциклічних монотерпеноїдів: терпінен-4-олу, перилового спирту та перилового альдегіду. Результати хромато-мас-спектрометричного дослідження зразків ефірних олій, отриманих з трави полину звичайного.

У досліджених зразках ефірних олій *Artemisia vulgaris* ідентифіковано 17 монотерпеноїдних сполук, з яких 10 — в Ав1 та 13 — в Ав2, що склало 1,949% та 55,991% відповідно. Вперше для виду полину звичайного визначено терпінен-3-ол та нерол — зразок Ав1, а також транскарвеоль і транс-карвеїлацетат — зразок Ав2. При порівнянні зразків ефірних олій полину звичайного нами виявлено ряд особливостей. Частка монотерпеноїдів в ефірній олії Ав2 складає близько 56%, а в ефірній олії Ав1 — лише 2%. Це можна пояснити сублімацією та хімічними перетвореннями (окиснення, полімеризація) летких монотерпеноїдів при тривалому зберіганні сировини. В ефірній олії Ав1 визначено моноциклічні монотерпеноїди — пара-мент-2-ен-1-ол, терпінен-4-ол, терпінен-3-ол, α -терпінеол. У незначних кількостях містяться ациклічні монотерпеноїди — нерол, ліналоол та біциклічні монотерпеноїди — сабінен, цис-сабіненгідрат, борнеол, міртенол. Для ефірної олії Ав2 мажорними компонентами є моноциклічні монотерпеноїди терпінен-4-ол, α -терпінеол, пара-мент-2-ен-1-ол, піперитол, транс-карвеол, транс-карвеїлацетат, 1,4-параментадієн-7-ол, а також біциклічні монотерпеноїди — цис- і транс-сабіненгідрати, камфора, борнеол, борнілацетат, камфора та міртенол. У результаті дослідження встановлено, що ефірні олії, отримані із зразків сировини полину

гіркою та полину звичайного, заготовлені у неоднакових місцях зростання в різні роки, мають значні відмінності в якісному та кількісному складі монотерпеноїдних компонентів. На компонентний склад та співвідношення сполук в ефірній олії одного й того ж виду рослини впливають різноманітні фактори: кліматичні, едафічні, екологічні тощо. Такі особливості в компонентному складі ефірних олій можуть значно утруднювати стандартизацію даної рослинної сировини. Водночас отримані нами результати можуть бути передумовами для подальшого хемотаксономічного дослідження роду *Artemisia*.

3.3 Полин для лікуванню раку та малярії

Народна медицина рекомендує застосовувати полин при пухлинах і раку печінки, шлунку, при пухлинах матки, селезінки, при лейкозі. Авіцена рекомендував при різних новоутвореннях застосовувати настій полину гіркою хоча б раз на тиждень. У даному випадку полин служить, як кровоочисний засіб, а також він має послаблюючу дію, очищаючи організм і знімаючи інтоксикацію. Особливо доцільно приймати полин гіркий в післяопераційний період протягом тижня, як природний антибіотик для дезінфекції організму. Показано прийом полину при лихоманках, що нерідко супроводжують рак.

Протипоказанням до прийому полину гіркою є вагітність, тому що полин має абортивну дію. Обов'язково варто врахувати, що прийом полину гіркою несумісний із прийомом болиголову!

Американські медичні дослідники створюють на основі полину антираковий препарат

Розробкою ліків від онкологічних захворювань зайнято багато лабораторій світу. Крім усього, препарати повинні бути доступні за ціною усім верствам населення. Університет Вашингтона повідомив про створення препарату, ефективність якого у лікуванні визначених видів раку в 1.2 тис.(!) раз перевершує наявні аналоги. Це уможлиблює застосування нових, набагато більш дієвих, видів хіміотерапії, що мають мінімальні побічні ефекти.

Сировиною для виробництва нових ліків став добре відомий полин однолітній, що застосовується так само в традиційній китайській медицині.

У рамках досліджень, проведених на піддослідних гризунах у лабораторіях університету, було доведено, що витяжка з полину дозволяє успішно знищувати ракові клітини, що викликають лейкемію, рак грудей і рак простати.

Традиційні методи хіміотерапії знищують не тільки ракові, але і здорові клітини. Зазвичай на кожні 5-10 ракових клітин, припадає одна здорова клітина. Саме цим викликані найтяжчі побічні ефекти хіміотерапії. Експерименти показали, що новий препарат убиває лише одну нормальну клітину на 12 тис. ракових клітин! Це дозволяє зробити висновок, що потенційно цей засіб можна використовувати у великих дозах, не боячись несприятливих для хворого наслідків.

Але, на жаль, для того щоб, новий засіб став широкодоступним, буде потрібно, як мінімум, 6-7 років додаткових випробувань.

Багато тисяч років у Китаї настоянка з полину використовувалася і для лікування раку, і для лікування малярії. Наразі ж вчені говорять, що секрет цієї рослини - у її багатстві на залізо й інші мікроелементи, яких "боїться" рак.

Фармацевтична компанія "Sanofi" уже заявила про вироблення 50-60 тонн артемізиніна в рік. Ліки будуть продаватися хворим на рак.

А ось народні способи застосування:

Мазь із полину

* для неї буде потрібно 10 г густого екстракту полину, 100 г рослинної олії чи свинячого жиру.

Порошок полину

* траву варто розтерти в порошок і вживати по 0,5 чайної ложки 5-6 разів у день після їжі, поступово зменшуючи кількість прийомів до трьох разів у день, протягом тижня. Порошок полину діє більш ефективно, аніж настій полину.

Сік полину

*Його віджимають перед цвітінням з листя і пагонів і вживають по 1 столовій ложці соку з медом 3 рази в день до їжі.

3.4 Висновки до розділу

Визначено компонентний склад ефірних олій двох видів роду *Artemisia* — *Artemisia absinthium* та *Artemisia vulgaris*, які зростають у неоднакових екологічних умовах, сировину яких було заготовлено в різні роки. Встановлено, що якісний, кількісний склад монотерпеноїдів в ефірних оліях досліджуваних видів, які зростали у відмінних умовах і зберігались протягом різного терміну, суттєво варіює. Вперше в ефірній олії полину гіркового визначені цис-жасмон, периловий спирт та периловий альдегід. Вперше в ефірній олії полину звичайного визначені терпінен-3-ол, нерол, транс-карвеол та транс-карвеїлацетат. Вивчено особливості складу біологічно активних сполук ефірної олії полину гіркового та полину звичайного. Ряд сполук, які є типови ми компонентами ефірних олій для досліджуваних видів, не виявлено. Визначено хемораси *Artemisia absinthium*, які не містять типових для виду похідних туйану та пінану, а також хемораси *Artemisia vulgaris*, які не містять цинеолу — типового компонента ефірної олії цього виду.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Вступ

На людину в процесі її трудової діяльності можуть впливати небезпечні та шкідливі виробничі фактори.

Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів проводиться відповідно до чинного законодавства України, а саме санітарних норм та правил охорони праці на робочих місцях працівників.

Ці Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» спрямовані на оцінку умов та характеру праці на робочих місцях працівників та застосовуються на підприємствах, в установах, організаціях усіх форм власності у випадках, передбачених законодавством.

Дані нормативи використовують для визначення рівня шкідливих виробничих факторів, який при щоденній (крім вихідних днів) 8-годинній роботі (але не більше 40 годин на тиждень протягом усього робочого стажу) не повинен викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я. Дотримання гігієнічних нормативів не виключає порушень стану здоров'я осіб з підвищеною чутливістю (зниженою резистентністю) [26].

4.2. Аналіз умов праці

4.2.1. Організація робочого місця

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-

побутові умови повинні відповідати вимогам законодавства.

Роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

Організація робочого місця - це система заходів щодо його оснащення засобами і предметами праці і розміщенню їх у визначеному порядку.

Організація обслуговування робочого місця означає його забезпечення засобами, предметами праці і послугами, необхідними для здійснення трудового процесу. Основна мета організації робочого місця є досягнення високоякісного й економічно ефективного виконання виробничого завдання у встановлений термін на основі повного використання устаткування, робочого часу, застосування передових методів праці з найменшими фізичними зусиллями, створення безпечних і сприятливих умов ведення робіт. Залежно від специфіки виробництва на організацію робочих місць впливають і інші фактори: співвідношення елементів розумової і фізичної роботи, ступінь її відповідальності. При організації робочих місць повинні бути також враховані освітленість, температура, вологість, тиск, шум, вібрація, пиловиділення і інші санітарно-гігієнічні вимоги до організації робочих місць. Необхідними вимогами є:

- характеристика робочого місця;
- загальні вимоги до організації робочого місця;
- оснащення робочого місця;
- просторова організація робочого місця та порядок розміщення організаційної оснастки, інструментів, матеріалів;
- опис організації праці на робочому місці та рекомендовані передові прийоми і методи праці;
- організація обслуговування робочого місця, способи і засоби зв'язку зі службами обслуговування й управління;
- умови праці на робочому місці;
- вимоги безпеки і охорони праці;

- нормування праці, застосовувані форми і системи оплати праці;
- документація на робочому місці.

Проектування та встановлення електрообладнання повинно відповідати вимогам пожежної безпеки, вибухозахисту та захисту осіб від нещасних випадків, спричинених контактом з ними.

Вибір електрообладнання та захисних пристроїв, а також напруга живлення повинен враховувати вплив зовнішніх умов та професійну кваліфікацію персоналу, який матиме доступ до деталей обладнання [27].

4.2.2. Небезпечні та шкідливі фактори виробництва

Небезпечний виробничий фактор - фактор середовища і трудового процесу, що може бути причиною гострого захворювання (отруєння), раптового різкого погіршення здоров'я або смерті [26].

Згідно з державною класифікацією до числа небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які діють на працівника під час робочого процесу відносяться:

- підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися крізь тіло людини;
- підвищена температура повітря робочої зони;
- підвищена або понижена вологість повітря;
- підвищений рівень електромагнітних випромінювань;
- хімічні речовини (токсичні, подразнюючі), що потрапляють всередину організму людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкіру, слизові оболонки;
- вплив патогенних мікроорганізмів (бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, гриби, найпростіші) і продукти їх життєдіяльності.

Шкідливі речовини, що потрапили тим, чи іншим шляхом в організм людини можуть викликати отруєння (гострі чи хронічні). Тому концентрація шкідливих речовин у повітрі робочої зони не повинна перевищувати гранично допустимих концентрацій, що встановлені Міністерством охорони здоров'я України.

4.2.3. Аналіз небезпечних та шкідливих факторів виробництва

Підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися крізь тіло людини. Джерелом виникнення даного фактору є мережа електричного струму 220 В.

Підвищена температура повітря робочої зони. Якщо в робочому приміщенні знаходиться багато робочого устаткування, в нашому випадку комп'ютерів, приладів, які приймають участь у виконанні та обробці розрахунків, в результаті роботи цього устаткування температура повітря в приміщенні піднімається і це шкідливо впливає на робочий процес і на здоров'я людини.

Підвищена або понижена вологість повітря. Оскільки в лабораторії знаходиться багато тест-об'єктів, які є вимогливими для утримання і потребують спеціальних умов – температуру, підвищену чи понижену вологість повітря. А тривале перебування в даній лабораторії може вплинути на самопочуття лаборанта. Надмірно сухе повітря висушує слизові оболонки (очей, дихальних шляхів, носоглотки) і може привести до пониження імунітету, стомлюваності, погіршення стану шкіри. Та і просто до дискомфорту. Надмірна ж вологість цілком здатна стати причиною таких захворювань як астма, алергія, риніт.

Підвищений рівень електромагнітних випромінювань. Оскільки в приміщення знаходиться комп'ютер, джерелом виникнення даного фактору вважається екран дисплея.

Хімічні речовини (токсичні, подразнюючі), що потрапляють всередину організму людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкіру, слизові оболонки. Під час роботи в лабораторії працівники стикаються з різними хімічними речовинами, що мають токсичні властивості. Вони можуть проникати в організм людини через органи дихання, органи травлення, а також шкіру, слизові оболонки та шлунково-кишковий тракт.

В лабораторії наявні такі хімічні речовини:

- кислоти, луги, розчинники, миючі засоби (позраднують слизові оболонки і діють на шкіряні покриви);

- феноли, бензини, ефіри (діють на ЦНС);
- важкі метали, кислоти, луги, розчинники (вражають органи дихання).

Вплив патогенних мікроорганізмів (бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, гриби, найпростіші) і продукти їх життєдіяльності. Причинами виникнення цього фактору є робота в лабораторії, де проводяться різноманітні тести і хімічні досліди з використанням мікроорганізмів, які здатні впливати на людину. В якості біотестів в лабораторії застосовують різні мікроорганізми: зелені водорості – ряска, ракоподібних – церіодафній і дафній, найпростіших – інфузорій. Внаслідок недотримання правил техніки безпеки та невиконання прийнятих методик можуть виникнути небезпечні ситуації (ураження, отруєння або навіть смерть).

4.3. Заходи щодо зменшення рівня впливу небезпечних та шкідливих факторів виробництва

При експлуатації електронагрівальних приладів необхідно слідкувати за тим, щоб вони були розміщені як найдалі від легкозаймистих речовин, матеріалів, предметів і конструкцій. Металеві та неметалеві електропровідні конструкції, комунікації та виробниче обладнання повинні бути електростатично заземленими.

Напруженість електростатичного поля на робочих місцях не повинна перевищувати 20 кВ/м.

Вимоги щодо рівня неіонізуючих електромагнітних випромінювань, електростатичних та магнітних полів встановлюються відповідно до ДСанПіН 3.3.2.007-98 [5], а також Вимог до роботодавців щодо захисту працівників від шкідливого впливу електромагнітних полів, затверджених наказом Міністерства енергетики від 05.02.2014 р. № 99, ДСанПіН 3.3.6.096-2002 [31].

Значення напруженості електростатичного поля на робочих місцях (як у зоні екрана дисплея, так і на поверхнях обладнання, клавіатури, друкувального пристрою) мають не перевищувати гранично допустимих відповідно до встановлених норм.

Для запобігання створенню значної напруженості поля та захисту від

статичної електрики необхідно:

- встановити нейтралізатори статичної електрики;
- підтримувати в приміщенні з ЕОМ відносну вологість повітря не нижче 45-50% (чим сухіше повітря тим більше електростатичних зарядів), можна для цього використати навіть побутові зволожувачі;
- застелити підлогу в приміщеннях антистатичним лінолеумом і проводити щоденне вологе прибирання;
- протирати екран комп'ютера та робоче місце спеціальною антистатичною серветкою або зволоженою тканиною.

Контроль за нормальними метеорологічними умовами в робочій зоні повинен проводитися відповідно до санітарних норм мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99 [32] з використанням термометрів, психометрів та гігрометрів (для вимірювання вологості), анемометрів (для вимірювання швидкості руху повітря).

Заходами, що забезпечують нормальні метеорологічні умови є:

- ізоляція джерел надмірного тепла та їхнє раціональне розташування;
- охолодження теплоізолюючих поверхонь;
- встановлення припливно-витяжної вентиляції, що забезпечує видалення надмірного тепла і вологи з приміщення;
- встановлення апаратів для кондиціонування повітря;
- використання працівниками засобів індивідуального захисту від переохолоджень чи перегрівань.

Джерелом електростатичного поля та електромагнітних випромінювань у широкому діапазоні частот є персональні електронно-обчислювальні машини (ПЕОМ).

При виконанні робіт на комп'ютерах необхідно дотримуватись вимог з охорони праці. Головну небезпеку для користувачів становить випромінювання від монітора комп'ютера. Для захисту від електромагнітних випромінювань при використанні комп'ютерів необхідно встановлювати захисний екран. Робочі місця мають бути розташовані на відстані не менше 1,5 м від стіни з вікнами, від інших стін на відстані 1 м, між собою на відстані не менше 1,5 м. Відносно вікон робоче

місце доцільно розташовувати таким чином, щоб природне світло падало на нього збоку, переважно зліва. Робочі місця слід розташовувати так, щоб уникнути попадання в очі прямого світла. Джерела освітлення рекомендується розташовувати з обох боків екрану паралельно напрямку погляду. Для уникнення світлових відблисків екрану, клавіатури в напрямку очей користувача, від світильників загального освітлення або сонячних променів, необхідно використовувати антиполюсківі сітки, спеціальні фільтри для екранів, захисні козирки, на вікнах – жалюзі.

При роботі з текстовою інформацією (в режимі введення даних та редагування тексту, читання з екрану) найбільш фізіологічним правильним є зображення чорних знаків на світлому (чорному) фоні.

Монітор повинен бути розташований на робочому місці так, щоб поверхня екрана знаходилася в центрі поля зору на відстані 400-700 мм від очей користувача. Рекомендується розміщувати елементи робочого місця так, щоб витримувалася однакова відстань очей від екрана, клавіатури, тексту.

Для нейтралізації зарядів статичної електрики в приміщенні, де виконується робота на комп'ютерах, в тому числі на лазерних та світлодіодних принтерах, рекомендується збільшувати вологість повітря за допомогою кімнатних зволожувачів.

Внаслідок виробничої діяльності у повітряне середовище приміщень можуть надходити різноманітні шкідливі речовини. Щоб попередити потрапляння шкідливих речовин в організм людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкіру та слизові оболонки необхідно дотримуватись наступних заходів:

- дотримання правил техніки безпеки;
- забезпечення нормального функціонування систем опалення, загальнообмінної вентиляції, кондиціонування повітря;
- контроль за вмістом шкідливих речовин в повітрі робочої зони;
- забезпечення робочих місць необхідною кількістю води та нейтралізуючих речовин;
- забезпечення працівників засобами колективного захисту (огородження,

вентиляція, герметизація тощо) і ефективного їх використання;

- використання засобів індивідуального захисту (спецодяг, респіратори і т.д.).

Щоб уникнути несприятливого впливу патогенних мікроорганізмів необхідно:

- щоб кожен працівник був забезпечений робочим одягом (халатами протичумними, халатами медичними, косинками і іншими видами спецодягу і взуття, передбаченими нормами);
- перед використанням посуд, піпетки, обладнання, шприци і т.ін. повинні бути перевірені на цілісність і справність;
- з метою попередження алергічних захворювань, роботу з убитими мікроорганізмами, які висушені будь-якими засобами, проводять у витяжних шафах або настільних боксах з витяжкою з наступною вологою обробкою боксу;
- об'єкти з культурами зберігати в металевих водостійких ємкостях з щільно зачиненими кришками, які розміщують в холодильники або залізні шафи;
- у приміщеннях повинні бути встановлені бактерицидні лампи;
- прибирання приміщень проводять щоденно з використанням миючих та дезинфікуючих засобів.

4.4. Забезпечення пожежної безпеки на виробництві

Відповідно до положень Пожежної Безпеки в Україні А.01.001-2004, посадовими особами правила є обов'язковими для всіх центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ, організацій (незалежно від їх діяльності та форми власності) та громадяни [29].

Електробезпека приміщення забезпечується відповідно до правил встановлення електроустановок. Небезпечний і шкідливий вплив на людей електричного струму, електричної дуги та електромагнітних полів проявляється у вигляді електричної травми та професійних захворювань.

Ступінь небезпечного та шкідливого впливу на людину електричного струму,

електричної дуги та електромагнітних полів залежить від:

- Виду і значення напруги та струму;
- Частоти електричного струму;
- Тривалість впливу на організм людини.

Основними причинами виникнення пожежі на виробництві можуть бути:

- несправне обладнання;
- неправильне зберігання вогненебезпечних рідин;
- необережне поводження з вогнем, вогненебезпечними рідинами;
- залишення без нагляду електронагрівальних приладів;
- паління у приміщенні;
- поширення вогню з сусідніх приміщень.

Профілактичні заходи щодо попередження пожеж і вибухів на виробництві:

- регулярне проведення пожежно-технічних обстежень;
- суворе дотримання норм і правил пожежної безпеки;
- застосування для горючих речовин герметичного обладнання і тари;
- заборона працювати з легкозаймистими речовинами на відкритому вогні

і поблизу електронагрівальних приладів;

- обов'язково передбачити план евакуації працівників та матеріальних цінностей на випадок пожежі.

Отже, для запобігання пожежам і вибухам слід перш за все забезпечити всі приміщення грамотним технічним обслуговуванням і засобами пожежогасіння відповідно до встановлених норм [28].

4.5. Розрахунок

4.6. Висновок до розділу

Для того щоб забезпечити безпечні умови для праці на виробництві ми повинні дотримуватися відповідних правил:

- безпосередньо не контактувати з небезпечними та шкідливими

факторами виробництва;

- дотримуватися технічних та організаційних заходів щодо зниження рівня впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів на робочому місці;
- дотримуватися правил пожежної безпеки на виробництві.

Тому для запобігання небезпечним ситуаціям під час робочого процесу, насамперед, слід забезпечити всі приміщення грамотним технічним обслуговуванням та засобами пожежогасіння відповідно до встановлених норм.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Изменение состава эфирного масла при разных сроках хранения сырья/[А.В. Ткачев, Е.А. Королук, М.С. Юсубов, А.М. Гурьев] // Химия растительного сырья. — 2002. — №1. — С. 19–30.
2. Полыни Сибири: систематика, экология, химия, хемосистематика, перспективы использования /Т.П.Березовская, В.П.Амельченко, И.М.Красноборов, Е.А.Серых. — Новосибирск, 1991. — 125 с.
3. Порівняльне хромато-мас-спектрометричне дослідження терпеноїдних сполук ефірних олій полину звичайного та полину гіркокого/А.М. Ковальова, О.В. Очкур, А.О. Вальдовський//Зб. праць НМАПО. — Вип.18. Кн.3. — 2009. — С. 444–448.
4. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Asteraceae (Compositae) — С. Пб., 1993.
5. Фітохімічне вивчення ефірної олії полину гіркокого/О.В. Гречана, О.В. Мазулін, О.Г. Виноградова та ін.//Фармац. журн. — 2006. — №2. — С. 82–86.
6. Ханина М.А., Серых Е.А. Перспективы комплексного использования сырья полыни якутской — *Artemisia jacutica* Drob. / М.А. Ханина, Е.А.Серых // Журн. эксперим. и клин. медицины. — 2006. — №1–2. — С. 61–66.
7. Chemical composition, mutagenic and antimutagenic activities of essential oils from (Tunisian) *Artemisia campestris* and *Artemisia herba-alba*/[A. Neffati, I. Skandrani, M.B. Sghaier, I. Bouhlel et al.]// J. Essen. Oil Res. — 2008. — Vol. 20. — P. 471–477.
8. Fleisher Z., Fleisher A., Nachbar R. B. Chemovariation of *Artemisia herba-alba* Asso. Aromatic plants of the Holy land and the Sinai / [Z.Fleisher, A.Fleisher, R. B. Nachbar]//J. Essen. Oil Res. — 2002. — Vol. 14. — P. 156–160.
9. Guenaoui C., Gorai M., Smiti S., Neffati M. Biochemical and physiological changes in *Artemisia herba-alba* plants under water stress conditions / [C.Guenaoui, M.Gorai, S.Smiti, M.Neffati] //Middle-East J. of Sci. Res. — 2008. — Vol. 3 (3). — P. 156–163.

10. Haouari M., Ferchichi A. Essential oil composition of *Artemisia herba-alba* from southern Tunisia / M.Haouari, A.Ferchichi // *Molecules*. — 2009. — Vol. 14. — P. 1585–1594.
11. Methods of the chromat-mass-spectrometric research/[C.Bicchi, C.Brunelli, C.Cordero, P.Rubiolo et al.]// *J. Chromatogr. A*. — 2004. — № 1–2. — P. 195–207.
12. Roger G., Youcef H., Jacques K. Compositions and antifungal activities of essential oils of some Algerian aromatic plants / G.Roger, H.Youcef, K.Jacques // *Fitoterapia*. — 2008. — Vol. 79 (3). — P. 199–203.
13. Soliman M.M.M. Phytochemical and toxicological studies of *Artemisia L.* (Compositae) essential oil against some insect pests / M.M.M.Soliman // *Archives of Phytopathology and Plant. Protection*. — 2007. — Vol. 40 (2). — P. 128–138.
14. The genus *Artemisia* and its allies: phylogeny of the subtribe *Artemisiinae* (Asteraceae, Anthemideae) based on nucleotide sequences of nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacers (ITS)/[J.Valles, M.Torrell, T.Garnatje, N.Garcia-Jacas et al.] // *Plant. Biol.* — 2003. — Vol. 5 (3). — P. 274–284.
15. Torrell M., Valles J. Genome size in 21 *Artemisia L.* species (Asteraceae, Anthemideae): Systematic, evolutionary, and ecological implications / M.Torrell, J.Valles // *Genome*. — 2001. — Vol. (2). — P. 231–238.
16. Vernin G., Parkanyi C. GC/MS analysis of *Artemisia herba-alba* Asso from Algeria, Nonpolar and polar extracts / G.Vernin, C.Parkanyi // *Riv. Ital. EPPOS*. — 2001. — P. 3–16.
26. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14>