

або несподіваний за результатами експерименту, то він своїм змістом створює проблемну ситуацію. Після усвідомлення проблеми учні мимоволі включаються в пошукову діяльність, яка потребує від них нового оригінального підходу або нового, невідомого для них раніше способу її розв'язання. Умови для розвитку творчих здібностей учнів створюються, лише коли проблемні ситуації утворюють певну систему і вибудовуються в навчально-виховному процесі в певній послідовності.

В ході дослідження з'ясувалось, що використання проблемних експериментів на уроках хімії має деякі труднощі. Час і обсяг програмового матеріалу, які відводяться на урок, часто не дозволяють ознайомити учнів з різними класичними дослідженнями, зрозуміти суть проблеми і пояснити її. Тому дуже багато питань залишаються не розглянутими.

В процесі підготовки магістерської роботи нами модифіковано методику виконання вже існуючих дослідів, а також розроблено ряд нових для створення та обговорення проблемних навчальних ситуацій на уроках хімії в профільній школі. Це відкриває нові можливості для розвитку творчої активності учнів, формування в них пізнавальної самостійності, а також для подолання перевантаження школярів, для підвищення ефективності навчально-виховного процесу.

Наведений нижче дослід можна проводити на уроках під час вивчення сполук феруму. Дані експерименти доцільно включати в бесіди евристичного характеру або в процес проблемного викладу матеріалу вчителя.

Дослід. Взаємодія ферум(III) сульфату зі сріблом.

Перед виконанням дослідів обговорюємо з учнями можливість даної реакції. Учні, як правило, вважають, що взаємодія неможлива, оскільки як срібло – малоактивний метал.

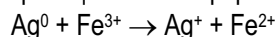
Для проведення експерименту готуємо 10%-ий розчин ферум(III) сульфату. Використовуємо пробірки з срібним осадом, який утворився на стінках під час проведення реакції срібного дзеркала.

В одну пробірку з осадом срібла доливаємо розчин ферум(III) сульфату, а другу залишаємо для порівняння. Спостерігаємо процес розчинення срібла і через 2 – 3 хвилини повне зникнення осаду срібла із стінок пробірки. До того ж, одночасно з розчиненням срібла відбувається незначне потемніння розчину внаслідок утворення осаду ферум(II) сульфату.

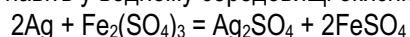
Результати дослідів суперечать припущенням учнів про неможливість взаємодії срібла з розчином ферум(III) сульфату.

Створюється проблемна ситуація, яка вимагає висунування гіпотези, використання теоретичних знань і отримання висновку, який значно розширює кругозір учнів.

Обговорення проблемної ситуації можна проводити наступним чином. Припустивши, що розчинення срібла відбувається внаслідок прояву йонами Fe^{3+} окисних властивостей, учні складають схему можливого рівняння реакції в йонній формі:



Після цього висунуту гіпотезу перевіряємо дослідженням отриманої в досліді суміші. Якісна реакція на йони Аргентуму дає позитивний результат, це пояснюється тим, що розчинність аргентум(I) сульфату значно вища, ніж хлориду. В результаті робимо висновок, що йони Fe^{3+} мають настільки сильні окисні властивості, що можуть навіть у водному середовищі окиснювати металічне срібло. Молекулярне рівняння реакції таке:



Підсумовуючи сказане, можна зробити висновок, що проблемне навчання є необхідною умовою для розвитку пізнавальної активності, творчої самостійності учнів. Викладання хімії неможливе без проблемного експерименту. Такі експерименти можна проводити як на уроках, так і на факультативних заняттях, оскільки техніка виконання проблемних дослідів проста, не потребує складного обладнання, а зміст і структура проблемного експерименту забезпечують належний рівень оволодіння учнями знаннями та вміннями з хімії, позитивно впливають на розвиток мислення учнів, створюють умови для росту пізнавального інтересу до предмета.

ЛІТЕРАТУРА:

- 1 Злотников Э.Г. О соотношении прогностической и экспериментальной деятельности учащихся / Э. Г. Злотников // Химия в школе. – 1998. - № 5 – с.72-74.
- 1 Момот Л.Л. Проблемно-пошукові методи навчання в школі / Л.Л. Момот. – К.: Освіта, 2005. – 63 с.
- 1 Сурин Ю.В. Проблемные опыты при изучении свойств соединений металлов / Ю.В. Сурин // Химия в школе. – 1993. - № 6. - с. 55-56.
- 1 Хімія. Програми для профільних класів загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Педагогічна преса, 2014.– 44 с.

*Пашкевич Л.
Науковий керівник – асист.Яворівський Р. П.*

БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ РОДУ *Satureja* L. В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ

Дослідження біологічних особливостей інтродукованих видів лікарських рослин є надзвичайно **актуальним** завданням, вирішення якого дозволить розширити асортимент господарсько-цінних рослин і виявити нові шляхи використання уже відомих корисних рослин.

Рослини роду *Satureja* L. – надзвичайно цінні рослини із лікувальними властивостями та як джерело одержання ефірних олій. У культурі використовується як пряна та ефірно-масляна рослина. Свіжа і висушена сировина в якості приправи до супів, м'ясних страв, салатів, для приготування овочевих маринадів, а у практиці народної медицини як тонізуючий і кровоспинний засіб [7].

Метою роботи слугувало дослідження представленості видів роду *Satureja* L. у ботанічних садах і дендропарках України, виявлення біологічних особливостей представників роду на прикладі *Satureja hortensis* L. в умовах інтродукції та аналіз перспектив його подальшого практичного використання.

Рід Чабер (*Satureja* L.) належить до родини Глухокропивні (*Lamiaceae*), порядку Глухокропивоцвіті (*Lamiales*) [3] (табл. 1.). У світі відомо (за різними систематичними підходами) від 30 до 52 видів *Satureja* L. В Україні в природних умовах зростають лише два види роду, зокрема: *Satureja taurica* Velen. та *Satureja hortensis* L.

На території України загалом нараховується 29 ботанічних садів і 17 дендропарків [1]. За результатами проведених досліджень у колекціях цих заповідних установ було встановлено, що на сьогодні культивується всього лише 7 видів та підвидів роду *Satureja* L., а саме: *Satureja pamassica* subsp. *athoa* (K. Malý) Baden, *Satureja coerulea* Janko in Velen., *Satureja hortensis* L., *Satureja montana* L., *Satureja montana* L. ssp. *variegata* (Host) P.W. Ball, *Satureja pilosa* Boiss та *Satureja taurica* Velen.

Таблиця 1

Систематичне положення роду *Satureja* L.
(за А. Л. Тахтаджяном)

Царство	<i>Plantae</i>
Підцарство	<i>Viridiplantae</i>
Надвідділ	<i>Embryophyta</i>
Відділ	<i>Tracheophyta</i>
Підвідділ	<i>Spermatophytina</i>
Клас	<i>Magnoliopsida</i>
Підклас	<i>Asterids</i>
Порядок	<i>Lamiales</i>
Родина	<i>Lamiaceae</i>
Підродина	<i>Nepetoideae</i>
Триба	<i>Elsholtzieae</i>
Рід	<i>Satureja</i>

Аналіз географічного розповсюдження та умов зростання *Satureja hortensis* дозволив нам дати оптимістичний прогноз щодо його культивування в умовах Лісостепу України. Посів насіння був здійснений на території Ботанічного саду імені академіка Фоміна з метою первинних та наступних інтродукційних випробувань.

Встановлено, що час вегетації рослин *Satureja hortensis* становить 150–155 днів. Передгенеративний період у цієї рослини триває упродовж 80–85 днів, бутонізація – 10–15, цвітіння – 25–30, а плодоношення – 30–35 днів.

Здавня відомі лікарські властивості та харчові якості *Satureja hortensis*. Антимікробні властивості чаберу перш за все пов'язані з наявністю ефірних олій у ньому. Розмаринова кислота має високу антиоксидантну властивість. Це основний компонент етанольного екстракту літнього чаберу, він специфічно зменшує окислювальний ефект гідроген пероксиду через зменшення кількості сигнальних молекул IL-2 та IL-10 [9]. Також чабер має ароматичні властивості, сьогодні часто використовується також у кулінарії (додається до страв через свій смак, що часто порівнюється з материнкою, майораном та чебрецем). Середньовічний ботанік Hildegard von Bingen використовував чабер як одну з основних складових заправок для салатів [2].

Методом дифузії в агар (спосіб «колодязів») ми вивчали антимікробну дію екстрактів трави та ефірного масла чаберу садового на стандартних штаммах тест-культур мікроорганізмів.

Встановлено, що ефірна олія чаберу садового пригнічує ріст усіх використовуваних у досліді штамів мікроорганізмів роду *Staphylococcus* і спороутворюючих мікроорганізмів роду *Bacillus*, що підтверджує широкий спектр його антимікробної дії.

Водно-спиртовий екстракт трави чаберу садового пригнічує ріст трьох з десяти досліджених тест-культур: золотистого стафілокока, кишкової палички та *Pseudomonas aeruginosa*. Водний екстракт чаберу

володіє широким спектром антибактеріальної дії, але тест-культури до нього менш чутливі, ніж до ефірного масла. Дослідження довели, що чабер садовий характеризувався вираженою антимікробною активністю щодо *Staphylococcus aureus*.

Екстраговані речовини у 32 рази підвищували показники мінімальної бактеріостатичної та у 16 – мінімальної бактерицидної концентрацій щодо *S. aureus*. Менш виражений ефект було відзначено щодо *Candida albicans* (даному випадку спостерігалось лише двократне підвищення показників MIC та MFC).

Встановлено, що основними біологічними сполуками, які містяться у чабері, є флавоноїди ($0,85 \pm 0,02$ %), ефірні олії ($0,66 - 0,84$ %), фенолокислоти ($4,67 \pm 0,01$ %), тритерпенові кислоти ($0,78 \pm 0,04$ %) полісахариди ($11,1 - 15,7$ %), дубильні сполуки ($9,4 \pm 0,3$ %), органічні кислоти ($0,53 \pm 0,01$ %), у тому числі аскорбінова кислота ($0,112 \pm 0,004$ %). Цей рослинний об'єкт містить велику кількість цінних амінокислот ($2,1 \pm 0,1$ г/кг), у тому числі незамінних, а також макро- та мікроелементи [4].

Встановлено наявність 14 вільних і 15 зв'язаних амінокислот, з них 7 незамінних. Переважають глютамінова кислота ($3,2$ г/кг), аланін (близько 2 г/кг), аргінін ($1,7$ г/кг), гліцин (1 г/кг), лізин ($1,6$ г/кг), а також незамінна амінокислота лейцин (у середньому $1,7$ г/кг). Методом спектрального аналізу встановлено, що трава чаберу садового багата на біологічно активні макро-, мікро- і ультрамікроелементи [6]. Олії використовуються в парфумерії, проте, не використовуються в практиці ароматерапії.

Поживна цінність: одна чайна ложка меленого чаберу містить 4 калорії, 0,1 г білку, 0,1 жирів, 1 г карбогідратів, 30 мг кальцію, 0,5 мг заліза та вітамін А. За хімічних складом у рослині наявні насичені жирні кислоти, натрій, калій, вітаміни А, D, С, В₆, магній, залізо [8]. Основними леткими сполуками є карвакрол (55, 69 %), γ -терпинен і р-цимен. У невеликих кількостях наявні α -туйен, α -пінен, камфен, сабінен, міоцен, лімонен, терпінен-4-ол, β -бізабонен, β -каріофілен, спатуленол, каріофілен оксид [5].

Висновки. Дослідження біологічної активності *Satureja hortensis* щодо золотистого стафілокока (*Staphylococcus aureus*), синьогнійної палички (*Pseudomonas aeruginosa*), які є патогенними стосовно інших організмів, показали, що екстракт *S. hortensis* характеризувався антимікробною активністю щодо *S. aureus*; по відношенню до *E. coli* компоненти екстракту чаберу садового посилювали удвічі бактеріостатичний і бактерицидний ефект 40 % етанолу, щодо *P. aeruginosa* антимікробного впливу не спостерігалось. Відзначено перспективність подальшого більш детального вивчення етанольних екстрактів трави чаберу садового. Ефірна олія *S. hortensis*, вирощеного в умовах клімату України, характеризується високим вмістом карвакролу (89,07 %), що зумовлює антимікробні властивості рослини. Враховуючи результати досліджень, вважаємо перспективним подальше вивчення етанольних екстрактів із чаберу садового з метою розширення асортименту антибактеріальних та антифунгальних рослинних препаратів. Отож, перспективність застосування ефірного масла, водних і водно-спиртових екстрактів трави чаберу садового, як ефективних антимікробних фітопрепаратів, є беззаперечною.

ЛІТЕРАТУРА

- 1) Каталог декоративних трав'янистих рослин ботанічних садів і дендропарків України: Довідниковий посібник / за ред. С.П. Машковської. – Київ, 2015. – 282 с.
- 2) Свиденко Л. В. Біологічні особливості і господарсько цінні ознаки *Satureja montana* L. в умовах Херсонської області / Л. В. Свиденко, В. Д. Работягов // Вісті Біосферного заповідника "Асканія-Нова". – 2003. – Т. 5. – С. 109.
- 3) Тахтаджян А. Л. Система магнолиофитов / А. Л. Тахтаджян. – Л. : Наука, 1987. – 439 с.
- 4) Analysis of essential oil of *Satureja thymbra* by hydrodistillation, thermal desorber, and headspace GC/MS techniques and its antimicrobial activity / A. Gören, G. Topçu, G. Bilsel [et al.] // Natural Product Research. – 2004. – No 18 (2). – P. 189–195.
- 5) Anti-biofilm properties of *Satureja hortensis* L. essential oil against periodontal pathogens / U Gursoy, M. Gursoy, O. Gursoy [et al.] // Anaerobe. – 2009. – N. 15. – P. 164–167.
- 6) Greive M. A Modern Herbal. Vol. 2 / M. Greive. – New York: Dover Publications, Inc., 1971. – 719 p.
- 7) Hajhashemi V. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Satureja hortensis* L. extracts and essential oil / V. Hajhashemi, A. Ghannadi and S. K. Pezeshkian // Journal of ethnopharmacology. – 2002. – N. 82. – P. 83–87.
- 8) Physician's Desk Reference for Herbal Medicines / Ed.: J. Gruenwald, T. Brendler and C. Jaenicke. – New Jersey: Thomson Healthcare Inc., 2007. – 825 p.
- 9) Rosmarinic acid-rich extracts of summer savory (*Satureja hortensis* L.) protect Jurkat T cells against oxidative stress / I. Chkjkivshvili, T. Sanikidze, N. Gogia [et al.] // Oxid Med Cell Longev. – 2013. – N. 2013. – P. 1–9.