

УДК 378.14 : 54 : 632

## **ПРЕДМЕТНІ КОМПЕТЕНЦІЇ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІЗ ЗАХИСТУ РОСЛИН У КУРСІ “ХІМІЯ (ФАХОВЕ СПРЯМУВАННЯ)”**

**О.С. Заблоцька**

*Заблоцька О.С. Предметні компетенції майбутніх фахівців із захисту рослин у курсі “Хімія (фахове спрямування)”*

У статті наведено перелік та викладено зміст предметних компетенцій з хімії, які формуються у студентів напряму підготовки 6.090105 “Захист рослин” у процесі вивчення трьох модулів дисципліни “Хімія (фахове спрямування)”: модуль 1 “Загальна хімія з основами фізичної та колоїдної хімії”, модуль 2 “Хімія елементів та їх сполук” та модуль 3 “Основи хімічного аналізу”.

*Ключові слова:* предметні компетенції з хімії, дисципліна “Хімія (фахове спрямування)”, вища освіта, напрям підготовки студентів “Захист рослин”, модуль.

*Заблоцкая О.С. Предметные компетенций будущих специалистов по защите растений в курсе “Химия (профессиональная направленность)”*.

В статье изложено перечень и содержание предметных компетенций по химии, которые формируются у студентов направления подготовки 6.090105 “Защита растений” в процессе изучения трех модулей дисциплины “Химия (профессиональная направленность)”: модуль 1 “Общая химия с основами физической и коллоидной химии”, модуль 2 “Химия элементов и их соединений” и модуль 3 “Основы химического анализа”.

*Ключевые слова:* предметные компетенции з химии, дисципліна “Хімія (професійна спрямування)”, вище освіта, напрям підготовки студентів “Защита растений”, модуль.

Zablotska O. Subject Competences of Would-Be Plants Care Specialists in the Course of “Chemistry (Professional Study)” Learning.

In the article the author suggests the list and the content of subject competencies in chemistry, which must be developed while teaching students of preparation direction

6.090105 "Plants Care" in the process of studying three modules of the subject "Chemistry (professionally oriented)": module 1 "General chemistry with basic physical and colloid chemistry", module 2 "Chemistry of elements and their compounds" and module 3 "Basic chemical analysis".

**Key words:** subject competences in chemistry, subject "Chemistry (professionally oriented)", higher education, preparation direction "Plant Care", module.

**Постановка проблеми.** Згідно з освітньо-професійною програмою [1] та освітньо-кваліфікаційною характеристикою [2] Галузевого стандарту вищої освіти України підготовки бакалаврів напряму підготовки 6.090105 “Захист рослин”, затверджених у 2009 році, дисципліна “Хімія (фахове спрямування)” належить до нормативних дисциплін циклу математичної та природничо-наукової підготовки. Її внесено в навчальні плани підготовки майбутніх фахівців із захисту рослин, починаючи з 2010-2011 навчального року. У Галузевому стандарті також визначено загальнопредметні (професійні) компетенції, якими повинні оволодіти студенти протягом усього терміну навчання у вищій школі (вивчення навчальних дисциплін).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз нормативних документів вищої школи та наукової літератури засвідчив відсутність будь-яких навчальних і методичних розробок з дисципліни “Хімія (фахове спрямування)”. Щодо теоретичних і методичних засад реалізації компетентнісного навчання, то ця проблема досліджувалася у працях вітчизняних і зарубіжних учених, зокрема: С. Адама, А.Л. Андрєєва, В.І. Байденко, Н.М. Бібік, В.А. Болотова, Н.В. Борисова, А.К. Грабового, Н.О. Гришанової, Л.Д. Давидова, Е.Ф. Зеєра, І.А. Зимньої, І.А. Зязюна, Т.П. Кобильника, Е.В. Масалкової, А.М. Митяєвої, Т.Ю. Морозової, О.В. Овчарук, С.І. Осипової, Л.І. Паращенко, Ю.В. Пестеревої, Т.П. Петухової, О.І. Пометун, Т.А. Ратт, І. Родигіної, О.Я. Савченко, В.В. Серікова, С.Е. Трубачевої, А.В. Хуторського, О.В. Шавальнової, Ф.Г. Ялась.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Незважаючи на значні досягнення вчених у розробці методології упровадження в

навчальних процес компетентнісного підходу, який визнано концептуальним орієнтиром для всіх рівнів освіти в Україні [3], нині не визначено перелік та не розкрито зміст предметних компетенцій з хімії, які формуватимуться у студентів напряму підготовки “Захист рослин” у процесі вивчення дисципліни “Хімія (фахове спрямування)”. Цей визначило **мету нашого дослідження**.

**Виклад основного матеріалу.** Згідно з освітньо-професійною програмою [1], загальний обсяг курсу “Хімія (фахове спрямування)” складає 306 годин (8,5 кредитів за ECTS). На аудиторну роботу відведено 140 годин, з них 56 годин – лекційні та 84 години – лабораторні заняття. Самостійна робота 160 годин. Підсумковий контроль здійснюється в формі заліку та іспиту.

Відповідно до вимог кредитно-модульної системи організації навчального процесу в курсі “Хімія (фахове спрямування)” вирізняємо 3 модулі: “Загальна хімія з основами фізичної та колоїдної хімії”, “Хімія елементів та їх сполук” та “Основи хімічного аналізу”.

У змісті першого модуля розкрито теоретичні й практичні засади загальної, фізичної та колоїдної хімії. Сучасні надбання цих розділів хімії створюють підґрунтя для вивчення двох інших модулів. Другий модуль курсу містить теоретичні питання щодо елементів живлення рослин, особливостей класів неорганічних і органічних сполук, мінеральних і органічних добрив та пестицидів. У третьому модулі висвітлено хімічні та фізико-хімічні підходи до аналізу об’єктів діяльності фахівців із захисту рослин.

Метою вивчення кожного з модулів та дисципліни в цілому є формування у студентів таких предметних компетенцій з хімії:

*1. Використання набутих знань й умінь з хімії у модулях “Загальна хімія з основами фізичної та колоїдної хімії” (змістовий модуль (далі ЗМ) “Вступ” (хімічна єдність матеріального світу, рівні структурної організації речовин, хімічні аспекти захисту рослин та одержання екологічно-чистої продукції, хімічні поняття, теорії і закони), ЗМ “Структурна організація речовин” (атомна організація речовин, властивості атомів та їх періодичність, прогнозування*

властивостей елементів та їх сполук за місцем елементів у періодичній системі; молекулярна і полімерна структурна організація речовин, природа хімічного зв'язку, його види, природні полімери, агрегатні стани речовин, залежність властивостей речовин від типу кристалічної ґратки), ЗМ *“Гомогенні і гетерогенні системи”* (розчини, розчинність, концентрація, способи вираження складу розчину, види розчинів, розчини в організмі рослин та ґрунті, застосування розчинів у практиці захисту рослин, осмос, осмотичний тиск, гіпотонічні, ізотонічні та гіпертонічні розчини, біологічне та господарське значення осмосу, осмос та обмін речовин в рослинних організмах, осмотичні явища в житті рослин, дисперсні системи, їх класифікація, властивості, суспензії, емульсії, аерозолі, використання гетерогенних систем у практиці захисту рослин), ЗМ *“Розчини електролітів”* (електроліти, теорія електролітичної дисоціації, ступінь дисоціації, сильні і слабкі електроліти, чинники, що впливають на електролітичну дисоціацію, константа дисоціації, йонні рівняння реакцій, йонний добуток води, водневий (гідрогенний) і гідроксильний показники, індикатори, вплив рН розчину на біохімічні процеси в рослинному організмі, значення рН ґрунтів для росту і розвитку рослин, гідроліз солей, чинники, що впливають на гідроліз, буферність, буферні властивості ґрунту), ЗМ *“Хімічні реакції та закономірності їх перебігу. Окисно-відновні реакції. Фотосинтез”* (хімічні реакції, їх класифікація, оборотні й необоротні реакції, хімічна рівновага, чинники, що впливають на хімічну рівновагу, окисно-відновні реакції, їх класифікація, методика підбору коефіцієнтів, окисно-відновні процеси у функціонуванні рослин та практиці їх захисту від шкідливих організмів, фотохімічні реакції, фотосинтез та його біосферна роль), ЗМ *“Комплексні сполуки”* (комплексні сполуки, теорія Вернера, номенклатура та основні типи комплексних сполук, константи стійкості та нестійкості комплексних йонів, властивості комплексних сполук, природні комплексні сполуки та їх значення для функціонування рослин), ЗМ *“Поверхневі явища”* (поверхневий натяг, явище змочування, гідрофільність, гідрофобність, поверхневоактивні речовини (ПАР), механізм їх дії та використання у практиці

захисту рослин, сорбція, адсорбційні явища в ґрунті та у використанні засобів захисту рослин), *“Хімія елементів та їх сполук”* (ЗМ *“Хімія елементів живлення рослин”* (хімічні елементи як основа живої й неживої природи, “лінія поживних речовин”, біогенні елементи, макро-, мікро- і ультра елементи, біофільність елементів, розподіл елементів на органогени й домішки, коефіцієнт біологічного поглинання (КБП), елементи накопичення й захоплення, елементи живлення, їх вплив на ріст і розвиток рослин, геохімія та фізіологічне значення для рослинних організмів основних макроелементів (Нітрогену, Фосфору, Калію, Сульфуру, Кальцію, Магнію, Феруму, Натрію) і найважливіших мікроелементів (Мангану, Бору, Купруму, Цинку, Молібдену, Кобальту, Хрому), фітотоксичність важких металів, елементний склад рослин та ґрунту), ЗМ *“Неорганічні й органічні речовини”* (неорганічні речовини, їх класифікація, поширення у природі, склад, будова, властивості, застосування у практиці захисту рослин та вплив на довкілля, органічні речовини, їх класифікація, вуглеводні, гомологічні ряди насичених, ненасичених та ароматичних вуглеводнів, оксигеновмісні органічні сполуки, оксисполуки, спирти, феноли, оксосполуки, альдегіди, кетони, хінони, карбонові кислоти та їх похідні, вуглеводи, нітрогеновмісні органічні сполуки, аміни, аміноспирти, амінокислоти, пептиди, білки, гетероциклічні сполуки, нуклеїнові кислоти, ДНК, РНК, поширення у природі органічних сполук, склад, будова, властивості (біологічні функції), застосування та вплив на довкілля, хімічний склад сільськогосподарських рослин та ґрунту, ґрунтово-вбирний комплекс (ГВК), засоленість ґрунтів), ЗМ *“Мінеральні та органічні добрива. Пестициди”* (мінеральні та органічні добрива, гідроліз мінеральних добрив, вплив цього явища на рН ґрунтів, пестициди, їх склад, будова, властивості, застосування, вплив на довкілля, класифікація, гербіциди, фунгіциди, інсектициди, акарициди, лімациди (молюскоциди), дефоліанти, десиканти, хімічна природа пестицидів, пестициди рослинного, грибного та бактеріального походження, неорганічні металовмісні пестициди, хлоровмісні, сульфуровмісні та фосфоровмісні синтетичні органічні пестициди, пестициди на основі фенолів, післядія пестицидів (здатність ґрунтів до

поглинання важких металів), залишковий вміст пестицидів у ґрунті та рослинницькій продукції, правила техніки безпеки при роботі з мінеральними добривами і пестицидами) та *“Основи хімічного аналізу”* (ЗМ *“Якісний аналіз”* (аналітична хімія, якісний та кількісний аналіз, класифікація методів аналізу та вимоги до них, техніка проведення аналізу, якісні реакції, групові та специфічні реагенти, аналітична класифікація катіонів та аніонів, дробний та систематичний аналіз), ЗМ *“Кількісний аналіз”* (методи кількісного аналізу, кількісний аналіз хімічних препаратів, електрохімічні процеси в кількісному аналізі, електродний потенціал, стандартний електродний потенціал, електроди порівняння і вимірювання, електрорушійна сила, рівняння Нернста, похибки аналізу, використання методів аналітичної хімії у практиці захисту рослин) для розв'язання навчальних завдань як передумови формування хімічної складової виробничих функцій фахівців із захисту рослин.

2. *Виявлення взаємозалежності між складом, будовою, властивостями (біологічними функціями), застосуванням неорганічних й органічних сполук та їх впливом на довкілля, зокрема за схемою: атомна, молекулярна та полімерна організація речовин, структура гомогенних і гетерогенних систем → їх властивості → біологічне значення → застосування → вплив на довкілля з метою прогнозування соціальних та екологічних наслідків використання добрив і пестицидів.*

3. *Володіння загальнонауковими (висування гіпотез, аналізу й синтезу, абстрагування, узагальнення, моделювання, спостереження, експерименту та ін.) і спеціальними хімічними методами (зважування, нагрівання, дробний і систематичний якісний аналіз, кількісний аналіз (титриметричний, гравіметричний, хроматографічний, колориметричний, потенціометричний та ін.) для приготування розчинів, дослідження процесів електролітичної дисоціації речовин, реакцій йонного обміну та гідролізу солей, рН розчинів, впливу розведення, додавання кислоти та лугу на рН буферних розчинів, буферної ємності розчинів, окисно-відновних процесів, властивостей комплексних сполук*

(модуль 1), забезпеченості рослин елементами живлення, фітотоксичності важких металів, властивостей класів неорганічних і органічних сполук (модуль 2), якісного складу модельних розчинів і мінеральних добрив, вмісту катіонів Кальцію та Магнію у ґрунті, залишкового вмісту пестицидів (байтану) і нітратів у рослинницькій продукції, катіонів Купруму в купрумівмісних пестицидах, пестицидів (наприклад ТМТД) в зерні за допомогою реактивного силікагелю (модуль 3) як *необхідної умови об'єктивної оцінки якості сільськогосподарських культур, рослинницької продукції та ґрунтів.*

4. *Застосування сучасного хімічного обладнання (потенціометра, хроматографа, фотоелектроколориметра та ін.) з метою набуття досвіду, необхідного для дослідження рослин та рослинницької продукції, ґрунту, мінеральних і органічних добрив, пестицидів.*

5. *Здійснення розрахунків на визначення концентрації розчинів (молярної, моляльної, молярної концентрації еквівалентів, титру, мольної частки), водневого (гідрогенного) і гідроксильного показників, концентрації йонів Гідрогену та гідроксид-іонів, ступеня дисоціації, буферної ємності, кількості електронів, які беруть участь в окисно-відновних процесах, коефіцієнтів у рівняннях окисно-відновних реакцій, маси та об'єму вихідних речовин або продуктів реакції (модуль 1), вмісту досліджуваних елементів та речовин в рослинах, їх продукції і ґрунті, вмісту елементів живлення, важких металів (модуль 2), маси, об'єму і концентрації неорганічних й органічних сполук у розчинах та ін. (модуль 3), проведення статистичної та графічної обробки результатів дослідження відповідних об'єктів, зокрема: побудова калібрувальних графіків залежності оптичної густини розчинів речовин від їх концентрації та встановлення за ними концентрації досліджуваної речовини в розчині, порівняння одержаних результатів дослідження вмісту нітратів і хлоровмісних отрутохімікатів в об'єктах довкілля з їх гранично допустимими концентраціями з метою встановлення їх відповідності загальноприйнятим стандартам і нормативам.*

*6. Дотримання правил техніки безпеки при роботі з речовинами як хімічної компоненти професійного уміння попереджувати забруднення сільськогосподарських угідь токсичними речовинами.*

*7. Самостійне теоретичне і практичне здобуття хімічної інформації, її систематизація у вигляді звіту, проекту, статті, доповіді на науковій конференції тощо як передумова вирішення професійно-практичних завдань.*

**Висновки з даного дослідження.** Вважаємо, що визначеність переліку та змісту предметних компетенцій з хімії курсу “Хімія (фахове спрямування)” сприятиме їх цілеспрямованому формуванню у студентів напряму підготовки “Захист рослин”.

**Перспективу подальших досліджень** вбачаємо в розробці методики формування предметних компетенцій з хімії у процесі вивчення нормативної дисципліни “Хімія (фахове спрямування)”.

#### **Література**

1. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра напряму підготовки 6.090105 “Захист рослин”, кваліфікація 3212 “Інспектор із захисту рослин”. – К. : Офіц. вид. – 2009. – 58 с.

2. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра напряму підготовки 6.090105 “Захист рослин”, кваліфікація 3212 “Інспектор із захисту рослин”. – К. : Офіц. вид. – 2009. – 77 с.

3. Біла книга національної освіти України : (проект) [Електронний ресурс] / Акад. пед. наук України ; ред. В. Г. Кремень. – К., 2009. – 185 с. – Режим доступу : <http://www.ukraine3000.org.ua/img/forall/Ped.pdf>.