

головних підгруп число електронів на зовнішньому електронному шарі чисельно співпадає з 17. У головних підгрупах зверху донизу властивості хімічних елементів змінюються так: ... , тому що

Наведені вище приклади, на наш погляд, досить переконливо демонструють переваги ігрових ситуацій для активізації навчального процесу. Ці завдання слід розглядати як такі, що протиставляються традиційним методам навчання, такі, що привносять елементи проблемності, евристичності в навчання. Навички логічного мислення (вміння класифікувати, проводити аналогії, робити вірні висновки), що набуваються при цьому, складають необхідний фундамент зрілості мислення.

Пропоновані ігри використовувались нами та вчителями хімії переважно в 9 класі, а також з врахуванням відповідного змісту тем в інших класах (8). В результаті активізувалась навчальна діяльність учнів, вони краще розуміли і сприймали матеріал, зріс інтерес до предмета.

Аналіз результатів проведеного нами анкетування після апробації частини ігор із розробленого комплексу свідчить досить високий рівень пізнавальної активності учнів до вивчення хімії, причому навіть ті, хто спочатку виявив невисоку зацікавленість до названого предмета, виразили позитивне ставлення до застосування ігор в навчанні.

В цілому дослідження показало, що проведення окремих уроків із використанням гри чи ігрових елементів не вирішує проблеми підвищення активізації пізнавальної діяльності учнів. Ефективність процесу навчання можна підвищити лише за умови систематичного використання дидактичних ігор, які здійснюють позитивний вплив на засвоєння учнями програмного матеріалу та формування позитивної мотивації навчання, їх пізнавального інтересу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Александрова Т.К. Игра как средство активизации учебно-познавательной деятельности учащихся / Т.К. Александрова // Химия в школе, 1989. – № 2. – С. 59–63.
2. Жорник О. Формування пізнавальної активності учнів у процесі спільної ігрової діяльності / О.М. Жорник // Рідна школа, 2012. – № 3. – С.37–39.
3. Лозова В.І. Пізнавальна активність школярів. – Харків, 2016. – 180 с.
4. Форми навчання в школі/За ред. Ю.І. Мальваного–К.: Освіта, 1992.–160 с.

Баран С.

Науковий керівник – проф Пίδα С. В.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН ЗА ПОКАЗНИКАМИ РОСТОВИХ ПРОЦЕСІВ

Формування високопродуктивних агрофітоценозів відбувається через складний комплекс пов'язаних між собою фізіолого-біохімічних та ростових процесів рослини. Проте інтенсивність ростових процесів упродовж вегетації залежить від співвідношення комплексу зовнішніх чинників, у тому числі – структури ґрунту, вологи, світла, температурного режиму, поживних речовин, екзогенних біологічно активних речовин.

В умовах сучасного розвитку сільського господарства можливе зменшення негативної дії чинників навколишнього середовища за рахунок використання контрольованих елементів технологій вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі й біологічних препаратів.

Низка вчених у своїх дослідженнях відмічають позитивний вплив екзогенних фітогормонів на ріст і розвиток окремих органів та рослин у цілому [6-8]. У той же час актуальним питанням залишається дослідження динаміки ростових процесів основних сільськогосподарських культур, у тому числі й нуту звичайного, упродовж вегетаційного періоду за дії біологічних препаратів. Тому метою роботи було вивчення впливу регуляторів росту рослин (РРР) різних класів на ростові процеси нуту звичайного сорту Буджак у ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу України.

Матеріали та методи дослідження

Дослід закладали на ділянках агробіолабораторії Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка у чотирьох варіантах за такою схемою: Контроль (1 варіант), Емістим С (2 варіант), Епін (3 варіант) та Регоплант (4 варіант). Площа облікової ділянки становила 4,2 м² з 4-кратною повторюваністю варіантів. Розміщення варіантів послідовне [4]. Перед висіванням насіння нуту звичайного обробляли розчином Емістиму С (25 мл/т), Епіну (25 мл/т) та Регопланту (25 мл/т), з розрахунку 2% від маси насіння. Насіння нуту контрольованого варіанту змочували дистильованою водою також з розрахунку 2% від маси насіння. Через 2 години після цього насіння висівали у підготовлений ґрунт.

Протягом дослідження за допомогою лінійки вимірювали висоту стебла, підраховували кількість стебел у кущі та листків на рослині, шляхом зважування на електронних вагах визначали масу сирих та сухих органів рослини, площу листової поверхні – з використанням висічок [3].

Результати досліджень та їх обговорення

У результаті проведених досліджень встановлено, що використання для передпосівної обробки насіння нуту звичайного PPP інтенсифікує діяльність апікальної меристеми, що відповідно впливає на висоту стебла рослин (табл. 3.1). Так, у фазі інтенсивного росту за впливу Емістиму С та Регопланту виявлено достовірне збільшення висоти стебла дослідних рослин на 10,4 і 15,0 % відповідно. За використання Епіну також виявлено зростання зазначеного вище показника, але ці зміни не були істотними. У фазах цвітіння та формування і досягання насіння істотна прибавка показника висота стебла визначена за впливу Епіну і Регопланту, що на 12,7 та 13,7 % і 15,5 та 17,4% більше порівняно з контролем. Очевидно, це можна пояснити тим, що PPP Епін є за хімічною природою брасиностероїдом. Особливістю зазначених фітогормонів є те, що їх стимулювальна дія на ростові процеси пов'язана з активацією процесів поділу і розтягування клітин. PPP Регоплант містить комплекс ауксинів, гіберелінів та цитокінінів. Вони впливають на поділ клітин, ріст клітин шляхом розтягу, що відповідно сприяло інтенсифікації ростових процесів і зумовило зростання висоти стебла рослин

Результати наших досліджень узгоджують з даними літератури, стосовно показника висоти стебла рослин нуту сорту Буджак. В екологічному випробуванні вчених знаходилось 14 сортів нуту, створених у Селекційно – генетичному інституті (СГІ), Луганському інституті АПВ (ЛАПВ) та Красноградській селекційній дослідній станції Інституту зернового господарства степової зони (ІЗГСЗ). У 2012 і 2013 роках до досліджень включили також ізраїльський крупнонасінний сорт Іордан. Всі сорти, що вивчалися, за своїми морфологічними ознаками відповідали вимогам виробництва: висота рослин від 44 до 65 см [1].

Таблиця 3.1

Висота стебла (см) рослин нуту звичайного за впливу PPP

Варіант	Фаза росту і розвитку		
	інтенсивного росту	цвітіння	формування і досягання насіння
Контроль	34,6±1,1	53,4±1,3	54,7±1,4
Емістим С	38,2±0,8*	55,2±1,2	56,2±1,2
Епін	37,8±0,6	60,2±1,7*	62,2±1,7*
Регоплант	39,8±0,6*	61,7±1,2*	64,2±1,5*

Примітка : тут і в наступних таблицях * – вірогідна різниця порівняно з контролем за величиною коефіцієнта Стьюдента

Нут звичайний має здатність до галушення. Згідно літературних даних найменша загальна кущистість виявлена у нуту звичайного сортів Слобожанський та Іордан (по 1,2 та 1,8 гілки на рослину відповідно). В інших сортів, в тому числі і в сорту Буджак, зазначений вище показник був більше двох [2]. Встановлено, що PPP сприяли кущистості рослин нуту звичайного (табл. 3.2). Зокрема, під час інтенсивного росту кількість стебел у кущі за впливу біопрепаратів зросла на 12,5, 31,3 і 43,7 %. Достовірна прибавка за зазначеним показником визначена за впливу PPP Епіну та Регопланту. За впливу PPP Емістим С виявлено також збільшення кількості стебел у кущі, але приріст показника виявився не істотним. Аналогічну закономірність виявлено і у фазах цвітіння та формування і досягання насіння.

Таблиця 3.2

Кількість стебел (штук) у кущі рослин нуту звичайного за впливу регуляторів росту рослин

Варіант	Фаза росту і розвитку		
	інтенсивного росту	цвітіння	формування і досягання насіння
Контроль	1,6±0,1	1,7±0,3	1,9±0,4
Емістим С	1,8±0,8	2,1±0,6	2,4±0,3
Епін	2,1±0,5*	2,5±0,7*	2,9±0,4*
Регоплант	2,3±0,6*	2,6±0,6*	2,8±1,5*

Важливим показником, що характеризує ростові процеси і фотосинтетичну продуктивність рослин є кількість листків на рослині. Дослідження показали, що біологічні препарати сприяють наростанню листків на рослинах дослідних варіантів. Встановлено, що у фазі інтенсивного росту досліджувані біопрепарати достовірно збільшували показник кількості листків на рослині. Приріст зазначеного вище показника становив за впливу Емістиму С, Епіну та Регопланту 12,6, 11,6 та 18,8 % відповідно. У фазах цвітіння та формування і досягання насіння достовірний приріст за показником кількості листків на рослині визначено за впливу

Емістиму С і Регопланту (11,7 та 16,3 % і 17,8 та 12,3% відповідно). Очевидно, збільшення кількості стебел у кущі сприяло зростанню і кількості листків на рослині.

Інтегруючим показником, що характеризує ростові процеси рослин за використання певних елементів технології вирощування є маса надземних органів рослини. Встановлено, що у фазі інтенсивного росту найбільшою масою надземних органів, що достовірно відрізнялася від контролю, характеризувалися рослини за передпосівної обробки насіння PPP Регоплант (табл. 3.4).

Таблиця 3.3

Облиствіння рослин (шт. листків) нуту звичайного за впливу PPP

Варіант	Фаза росту і розвитку		
	інтенсивного росту	цвітіння	формування і досягання насіння
Контроль	41,4±0,7	44,4±0,6	46,5±0,8
Емістим С	46,6±1,2*	49,6±0,8*	54,1±1,2*
Епін	46,2±1,1*	48,8±1,1	49,9±1,4
Регоплант	49,2±1,3*	52,3±1,3*	56,2±1,1*

Таблиця 3.4

Сира маса (грам) надземних органів рослин нуту звичайного за впливу регуляторів росту рослин

Варіант	Фаза росту і розвитку		
	інтенсивного росту	цвітіння	формування і досягання насіння
Контроль	31,46±1,21	58,97±1,11	86,73±2,26
Емістим С	35,79±1,96	68,84±1,21*	89,05±2,37
Епін	34,26±1,62	73,29±1,41*	97,03±2,18*
Регоплант	36,77±1,96*	75,76±1,96*	95,76±1,93*

Під час цвітіння рослини дослідних варіантів істотно відрізнялися від контрольних за показником сирої маси надземних органів. Прибавка за зазначеним показником становила 16,7, 24,3 і 28,5 % . У фазі формування і досягання насіння виявлено достовірний вплив PPP Епін та Регоплант. Вони підвищували сирю масу надземних органів нуту звичайного на 11,9 та 14,4 %. Аналогічну закономірність було виявлено у дослідях з люпином білим. За використання PPP Регоплант надземна маса рослин люпину білого істотно зростала порівняно з контролем [5].

Отже, використання регуляторів росту рослин інтенсифікує ростові процеси нуту звичайного сорту Буджак в ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу України. Ефективнішими біопрепаратами за показниками висота стебла, кущистість, облиствіння та сира маса надземних органів нуту звичайного виявились Епін та Регоплант.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бушулян О. Принц бобового царства. Особливості вирощування нуту за безгербіцидної технології/ О. Бушулян // Пропозиція/ — 2017. — № 5. — С. 78-83.
2. Бушулян О.В. Нут – зернобобова культура для Півдня / О.В. Бушулян //The Ukrainian Farmer. – 2010. №4 (5). – С. 66-68.
3. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунту / З. М. Грицаєнко, А. О. Грицаєнко, В. П. Карпенко. – К. : ЗАТ «Нічлава», 2003. – 316 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Пида С. В. Роль біологічного азоту в підвищенні насінневої продуктивності люпину / С. В. Пида, Н. В. Солодюк, Т. М. Левченко // Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства УААН" (спецвипуск). – К. : ЕКМО, 2006. – С. 153–161.
6. Пономаренко С. П. Біостимулятори росту рослин у науковому забезпеченні АПК / С. П. Пономаренко, Б. М. Черемха // Пропозиція. – 1997. – № 2. – С. 22–24.
7. Пономаренко С. П. Біостимуляція в рослинництві – український прорив / С. П. Пономаренко // Мат. конф. Radostim 2008. Біологіческие препараты в растениеводстве. – К., 2008. – С. 42–46.
8. Пономаренко С. П. Технологии применения регуляторов роста растений в земледелии / С. П. Пономаренко, Л. А. Анишин, В. А. Жилкин, З. М. Грицаєнко // Методическое пособие. – 2003. – 56 с.