

## **ВПЛИВ МАЛИХ ДОЗ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЮПИНУ ЖОВТОГО**

**<sup>1</sup>Пида С.В., <sup>2</sup>Брощак І.С.**

**<sup>1</sup>Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка**

**<sup>2</sup>Тернопільська філія ДУ «Держгрунтохорона»**

**e-mail: [spyda@ukr.net](mailto:spyda@ukr.net)**

Проблема мутагенезу та пов'язані з цим явищем негативні наслідки набувають актуальності у зв'язку із зростанням у природному навколишньому середовищі мутагенних чинників різноманітної природи. Рослини різних видів мають приблизно однаковий набір реакцій на вплив мутагенів, але в процесі їх онтогенезу знижується опірність до дії мутагенних чинників [2]. Інтенсивне випробування ядерної зброї в середині ХХ ст., використання атомної енергетики та іонізуючого випромінювання у народному господарстві призвело до збільшення радіаційного фону на планеті. Це підштовхнуло науковців більше приділяти уваги дослідженням дії радіації у відносно малих дозах, які є пролонговані в часі [1, 5]. При оцінці ефектів малих доз радіації і можливих наслідків опромінення особливо важливим і необхідним стає дослідження індивідуальної радіочутливості різних біологічних об'єктів.

Люпин – традиційна культура Полісся та Північного Лісостепу України. Найважливішою особливістю рослин люпину є здатність накопичувати в зерні 38-42 % сирого протеїну, що дає можливість отримувати з гектара 1200-1500 кг перетравного протеїну [3]. Люпин – це єдина бобова культура, яка не лише росте і формує високі врожаї на бідних, кислих, піщаних дерново-підзолистих ґрунтах, а й підвищує їх

родючість. Ця особливість люпину робить його незамінним попередником для наступних культур сівозміни.

В основі селекції зернобобових культур лежить підвищення продуктивності, загальної адаптивності нових сортів, технологічності, яка характеризується стійкістю до осипання насіння, вилягання рослин, посухостійкості та стійкості проти ураження основними хворобами [4].

Дослідження впливу мутагенів різної природи на рослини, дозволяє встановлювати закономірності розвитку змін, які пов'язані з такими явищами, як ростові процеси та насінева продуктивність.

Метою роботи було вивчення впливу малих доз іонізуючого випромінювання на схожість, ростові процеси, кількісні і якісні показники продуктивності люпину жовтого сорту Мотив-369 в ґрунтово-кліматичних умовах Західного Лісостепу України. Дослід закладали на ділянках агробіолабораторії Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка за схемою: насіння контрольного варіанту перед сівбою не опромінювали, першої дослідної групи опромінювали два рази за допомогою установки флюорографічного апарату під впливом напруги 100 kw/1сек, другої – також два рази за допомогою томографа під впливом напруги 69 kw/2,5сек в Тернопільському обласному туберкульозному диспансері (м. Тернопіль).

Дослідження показали, що найбільший відсоток польової схожості виявлено в дослідній другій групі (88,0%), що перевищував контрольну групу на 1,5% та першу дослідну групу на 3,5%. Критерії достовірності, обчислені для першої та другої дослідних груп до контролю відповідали значенням  $P_1$  і  $P_2 < 0,95$  ( $t_{ct0,95, 0,99, 0,999}=2,4; 3,7; 6,0$  за числа ступенів свободи 6). Отримані значення  $P$ , а також мала різниця відсотка польової схожості свідчать, що використані у досліді навантаження іонізуючого випромінювання не впливали на схожість насіння люпину жовтого.

Фенологічні спостереження показали, що у фазі бутонізації стебло дослідних рослин почало посилено галузитися порівняно з контрольними. Особливо помітним цей процес спостерігався у рослин другої дослідної групи, що підтверджує виявлену численними дослідженнями багатьох вчених особливість дії іонізуючого випромінювання на твірні тканини рослин, а саме: пригнічення апікальної меристеми, внаслідок чого активізується бічна, і рослина галузиться більш інтенсивно.

Встановлено, що у фазі зеленого бобу кількість бічних пагонів на рослинах контрольного варіанту була  $2,6 \pm 0,15$  штук, а дослідних першої групи –  $3,8 \pm 0,16$ , другої –  $4,3 \pm 0,24$ . Розрахувавши вірогідність різниці середніх значень за критерієм Стьюдента, який для першої дослідної групи становив 5,45, а для другої – 6,07, можна зробити висновок, що опромінення насіння люпину жовтого за допомогою установок флюорографа та томографа істотно впливало на утворення бічних пагонів на стеблах рослини ( $0,999 > P_1 > 0,99$ ;  $P_2 > 0,999$ ).

Рослини люпину жовтого, що вирости з насіння обробленого малими дозами іонізуючого випромінювання за висотою прирівнювалися до рослин контрольного варіанту. Лише у фазах стеблуння за передпосівного опромінення насіння флюорографом висота дослідних рослин вірогідно була вищою, порівняно з контролем (критерій Стьюдента становить 4,0;  $0,999 > P_1 > 0,99$ ) та зеленого бобу – за обробки томографом (критерій Стьюдента – 3,47;  $0,99 > P_2 > 0,95$ ).

Наростання зеленої маси можна оцінювати за кількістю листків на рослині. Встановлено, що у фазах листкової розетки і стеблуння рослини, що вирости з опроміненого насіння істотно не відрізнялися за кількістю листків від люпину жовтого контрольного варіанту. Починаючи з фази бутонізації, спостерігається диференціація між варіантами.

Найбільш облистненими були рослини другої дослідної групи у фазі зеленого бобу – 23,3 шт. (контроль – 20,8 шт.).

У рослин контрольної групи визначено найбільше середнє значення кількості бобів на одній рослині (8,88 шт.), а першої і другої дослідних груп – 7,44 і 7,32 відповідно. Щодо критеріїв вірогідності, то їх значення для даних груп становить 2,03 та 2,72 ( $P_1 < 0,95$  і  $0,99 > P_2 > 0,95$ ). Отже, напруга іонізуючого випромінювання, яка використана для обробки насіння другої дослідної групи дає вірогідний ефект, що проявляється у зменшенні кількості бобів на одній рослині порівняно із контрольною групою.

Встановлено, що вірогідної різниці у середньому значенні кількості насінин у бобі між рослинами контрольної та дослідних груп не спостерігається. Найбільше середнє значення кількості насінин у бобі визначено у контрольній групі, що становить 4,28 штук. Середня кількість насінин у бобі рослин, що складала першу та другу дослідні групи становила відповідно 4,04 і 4,20 штук і була незначною мірою менша від контрольної. Найбільше середнє значення маси насіння люпину жовтого з однієї рослини виявлено у контрольній групі, яке становить 5,6 г. У дослідних першій та другій групах цей показник становив 3,7г і 4,7г відповідно. Зазначені показники були меншими за контрольні на 33,9% – для першої і на 16,1% – для рослин, що складала другу дослідні групи. Щодо значень критеріїв вірогідності, то вони становлять 3,8 для першої групи дослідних рослин і 1,59 – для другої та відповідають значенням  $P: 0,999 > P_1 > 0,99$  – високий рівень імовірності та  $P_2 < 0,95$  – низька імовірність. Одержані дані дозволяють зробити висновок, що на показник маси насіння з однієї рослини люпину жовтого впливають дуже малі дози іонізуючого випромінювання. Цей вплив проявляється у зменшенні даної кількісної характеристики продуктивності рослин люпину жовтого

порівняно з контрольною групою.

Щодо маси 1000 насінин, то найбільшою вона виявилася у рослин другої дослідної групи і порівняно з контрольною становила на 3,8% більше, тоді як цей же показник у рослин першої групи складав на 16,4% менше від маси 1000 насінин контролю. Передпосівне опромінення насіння люпину жовтого установкою флюорографічного апарату істотно знижувало масу 1000 насінин. Вірогідність різниці середніх величин контролю і досліду 2 за критерієм Стьюдента становила 6,34 та відповідає значенню  $P > 0,999$  – високий рівень імовірності. За передпосівного опромінення насіння установкою томографа критерій Стьюдента становив 1,34 і  $P < 0,95$  – низька імовірність. Найбільшу визрілість насіння у бобах виявлено у рослин контролю (81%), тоді як у насінні рослин дослідних груп цей показник становив 73% і 78% відповідно.

Отже, малі дози іонізуючого випромінювання установки флюорографічного апарату та томографа впливають на показники структури урожаю люпину жовтого сорту Мотив-369.

#### Література

1. Абрахамсон С. Возможный подход к оценке опасности мутагенов окружающей среды / С. Абрахамсон // Генетические последствия загрязнения окружающей среды. – М. : Наука, 1997. – С. 20–25.
2. Берестяна А. М. Роль мутагенних факторів в процесі старіння живих організмів / Берестяна А. М., Гродзінський Д. М. // Науковий вісник Ужгородського університету. — Серія Біологія, випуск 30. — 2011. — С. 118-127.
3. Панкратова О.Д. Оценка сортов желтого кормового люпина / О. Д. Панкратова // Селекция и семеноводство. — 1990. — №1. — С. 30.
4. Роїк М. В. Досягнення та перспективи розвитку селекції сільськогосподарських культур та тварин в Україні / М. В. Роїк, М. О.

Корнеєва // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів.  
— 2009. — Т. 5, №1-2. — С.133-140.

5. Фламм У. Г. Ступенчатый метод тестирования мутагенов / У. Г. Фламм // Генетические последствия загрязнения окружающей среды. – М. : Наука, 1977. – С. 26–30.

## **ПРОГНОЗИ РОЗВИТКУ СВІТОВОЇ АТОМНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ**

**Рудакевич І. Р.**

**Тернопільський національний педагогічний університет імені  
Володимира Гнатюка**

**e-mail: ivaco@ukr.net**

Атомна енергія є одним з найпоширеніших сучасних енергоносіїв. Фактично майже кожна шоста кіловат-година електроенергії у світі виробляється на АЕС. Важливою перевагою таких електростанцій є їх орієнтація на споживача, що дозволяє їх спорудження неподалік великих міст і промислових районів. Необережне використання атомної енергії може привести до екологічної катастрофи, прикладами яких є аварії на ЧАЕС та Першій Фукусімській АЕС.

Зростаюче споживання електроенергії у світі, а також дефіцит традиційних енергоносіїв лише сприятиме подальшому розвитку атомної енергетики. Тому важливо проаналізувати сучасні та прогнозні тенденції розвитку цього виду електроенергетики у світі.

Перша атомна електростанція була споруджена та введена в експлуатацію 1954 р. у м. Обнінськ (СРСР, тепер – Росія). З середини 1950-их років почався активний розвиток світової атомної енергетики. Сумарна потужність промислових ядерних енергоблоків зросла у декілька десятків разів. Однак перші серії ядерних реакторів були недосконалі з недоліками у проектуванні та системі безпеки. Це призвело до трагічних