

**УДК 631.811.98:635.652:631.547.1**

**О.А. Шевчук**

кандидат біологічних наук, доцент,

Вінницький національний аграрний університет, (м. Вінниця), Україна

**E-mail:** shevchukoksana8@gmail.com

**М.В. Первачук**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,

Вінницький національний аграрний університет, (м. Вінниця), Україна

**E-mail:** pervachuk.nik@i.ua

**В.І. Вергеліс,**

асистент,

Вінницький національний аграрний університет, (м. Вінниця), Україна

**E-mail:** viktoriya\_iv47@ukr.net

## **ВПЛИВ ПРЕПАРАТІВ АНТИГІБЕРЕЛІНОВОЇ ДІЇ НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ КВАСОЛІ**

**Анотація.** У технологічному процесі застосування препаратів антигіберелінової дії є перспективним для підвищення насіннєвої продуктивності різних сільськогосподарських культур. Метою роботи було з'ясування впливу рістгальмуючих препаратів – хлормекватхлориду, есфону та фолікуру на морфометричні показники проростків і посівні якості насіння квасолі.

Дослідження проводили за використання насіння квасолі сорту Галактика. Здійснено обробку насіння різними за механізмом впливу препаратами антигіберелінової дії – хлормекватхлоридом (0,25%), фолікулом (0,5%) та есфоном (0,2%). У процесі досліджень визначино лабораторну схожість насіння та енергію його проростання, суху масу проростків та коренів, а також низку морфометичних показників: довжину гіпокотеля, довжину головного кореня, кількість бічних коренів.

Встановлено, що препарати антигіберелінового впливу викликають істотні зміни у морфогенезі проростків насіння квасолі. Відмічено, що всі три

препарати підвищують силу росту гіпокотеля та сприяють інтенсивному формуванню бічних коренів у проростків. Найефективніше використовувати препарати есфон (0,2%) та фолікул (0,5%). При цьому було виявлено, що використання всіх трьох препаратів призводило до зменшення довжини головного кореня: 0,5%-ий фолікул – на 46%, 0,25%-ий хлормекватхлорид – на 43%, 0,2%-ий есфон – на 36 %.

Встановлено, що передпосівна обробка насіння квасолі препаратами інгібіторної дії есфон (0,2%) та хлормекватхлорид (0,25%) викликає підвищення схожості насіння на 27% та 13% відповідно, проте енергія проростання насіння за їх дії знижується. Досліджено, що застосування фолікулу (0,5%) не підвищує лабораторну схожість насіння. Досліджено, що різні за механізмом дії препарати антигіберелінової групи призводять до інтенсивного накопичення сухої маси проростків та коренів культури квасолі.

Актуальним залишається питання вивчення впливу різних за механізмом дії препаратів антигіберелінового типу на насіннєву продуктивність різних сортів бобових культур.

**Ключові слова:** препарати антигіберелінової дії, квасоля, морфогенез, насіннєва продуктивність, інгібування.

**О.А. Шевчук**

кандидат биологических наук, доцент

Винницкий национальный аграрный университет, (г. Винница), Украина

**E-mail:** shevchukoksana8@gmail.com

**М.В. Первачук**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

Винницкий национальный аграрный университет, (г. Винница), Украина

**E-mail:** pervachuk.nik@i.ua

**В.И. Вергелис,**

ассистент

Винницкий национальный аграрный университет, (г. Винница), Украина

**E-mail:** viktoriya\_iv47@ukr.net

## **ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕПАРАТОВ АНТИГИББЕРЕЛЛИНОВОГО ДЕЙСТВИЯ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ФАСОЛИ**

**Аннотация.** В технологическом процессе использование препаратов антигиббереллинового воздействия есть перспективным для повышения семенной продуктивности разных сельскохозяйственных культур. Целью работы было выявление воздействия ростингибирующих препаратов – хлормекватхлорида, эсфона и фоликура на морфометрические показатели проростков и посевные качества семян фасоли.

Исследования проводили с использованием семян фасоли сорта Галактика. Проведена обработка семян разными за механизм воздействия препаратами антигиббереллинового воздействия – хлормекватхлоридом (0,25%), фоликуром (0,5%) и эсфоном (0,2%). В процессе исследований изучали лабораторную схожесть семян и энергия прорастания, сухую массу проростков и корней, а также ряд морфометрических показателей: длину гипокотилия, длину главного корня, количество боковых корней.

Установлено, что препараты антигиббереллинового воздействия вызывают существенные изменения у морфогенезе проростков семян фасоли. Отмечено, что все три препарата повышали силу роста гипокотилей и способствуют интенсивному формированию боковых корней у проростков. Наиболее эффективно использовать препараты эсфона (0,2%) и фоликура (0,5%). При этом было установлено, что использование всех трех препаратов приводило к уменьшению длины главного корня: 0,5%-ый фоликур – на 46%, 0,25%-ый хлормекватхлорид – на 43%, 0,2%-ый эсфон – на 36 %.

Установлено, что предпосевная обработка семян фасоли препаратами ингибиторного действия – эсфон (0,2%) и хлормекватхлорид (0,25%) вызывает повышение схожести семян на 27% и 13%, соответственно, тогда как энергия прорастания при их действии снижалась. Изучено, что использование фоликура (0,5%) не повышает лабораторную схожесть семян. Доказано, что разные за механизм действия антигиббереллиновые препараты приводят к интенсивному накоплению сухой массы проростков и корней культуры фасоли.

Актуальным остается вопрос изучения воздействия различных за  
механизмом действия препаратов антигиббереллинового типа на семенную  
продуктивность разных сортов бобовых культур.

**Ключевые слова:** препараты антигиббереллинового воздействия,  
фасоль, морфогенез, семенная продуктивность, ингибирование.

O.A. Shevchuk

Candidate of Biological Sciences, Assistant Professor

Vinnytsia National Agrarian University, (Vinnytsia), Ukraine

**E-mail:** shevchukoksana8@gmail.com

M.V. Pervachuk

Candidate of Agricultural Sciences, Assistant Professor

Vinnytsia National Agrarian University, (Vinnytsia), Ukraine

**E-mail:** pervachuk.nik@i.ua

V.I. Vergelis

Assistant lecturer

Vinnytsia National Agrarian University, (Vinnytsia), Ukraine

**E-mail:** viktoriya\_iv47@ukr.net

## **INFLUENCE OF ANTIHYPERCHOLINE ACTION FOR THE SPROUTING OF BEEN SEEDS**

**Annotation.** In the technological process, the use of antihypercholine agents is  
promising for increasing the seed productivity of various crops. The aim of the work  
was to find out the effect of slow acting drugs – chloromethacchloride,  
esophoniumand follicle on morphometric indices of seedlings and seed quality of  
bean seeds.

The research was carried out using seed of beans of the Galactica variety. The  
processing of bean seeds different in the mechanism of action of antihypercholine  
action drugs – chloromethacchloride (0,25%), follicle (0,5%) and esophonium  
(0,2%). In the course of research, laboratory similarity of seeds and energy of its  
germination, dry mass of seedlings and roots were determined, as well as a number of

morphometric indices: length of hyppolets, length of the main root, number of lateral roots.

It was established that preparations of antihypercholineeffect caused significant changes in the morphogenesis of seedlings of bean seeds. It was noted that all three drugs increased the growth of hyppoletsand contributed to the intensive formation of lateral roots in seedlings of bean seeds.The best effect was observed with the use of preparations of esophonium (0,2%) and follicle (0,5%). It was found that the use of all three drugs led to a decrease in the length of the main root: 0,5% follicle – by 46%, 0,25% chloromethacchloride – by 43%, and 0,2% esophonium – by 36%.

It was established that pre-seed treatment of bean seeds with drugs of inhibitory action – esophonium(0,2%) and chloromethacchloride (0,25%) caused the seed similarity to increase by 27% and 13% respectively, while the seed germination energy decreased by their action. It was investigated that the use of follicle (0,5%) on seed beans was not effective, that is, it did not increase the laboratory similarity of the seeds. It was investigated that variousantihypercholine action agents influenced the mechanism of action and resulted in the accumulation of dry matter of seedlings and roots of bean culture.

It is promising to conduct sub-studies to study the impact of various mechanisms of action of antihypercholinetype drugs on the seed yield of different varieties of legumes.

**Key words:** antihypercholine action, beans, morphogenesis, seed productivity, inhibition.

**Актуальність.** Цінність зернових бобових культур визначається, передусім, високим вмістом в насінні та інших органах білка, що добре засвоюється. Його кількість у насініні в середньому становить 20-40%, інколи зменшується до 14-15% (деякі сорти гороху та квасолі) або досягає 50% і більше (люпин, соя). Відомо, що цінні амінокислоти такі, як метіонін, лізин, триптофан, валін тощо, містяться у складі білків бобових культур. Висока харчова цінність бобових обумовлена наявністю значної кількості вільних амінокислот, що не входять до складу білка і легко засвоюються організмом.

Тому вирощування та переважаючий попит на ринку бобових культур є досить перспективним напрямом для аграрного сектору України. Посівні площі бобових культур в Україні у 2017 році становили понад 500 тис. га, і прогнозується їх зростання у 2018 році ще на 30 % [1]. В структурі виробництва зернобобових основну частку займає горох – більше 70%, квасоля – 11%, вика – 4%, нут – 2%, інші бобові – 9% [2].

Нині спостерігається зростання площ під посівами квасолі. Основними чинниками збільшення урожайності культури є удосконалення елементів технології її вирощування.

Сучасна фітофізіологія має значний арсенал синтетичних регуляторів росту, що за своєю природою є або аналогами, або модифікаторами дії фітогормонів. Зокрема, окремі інгібітори росту рослин, в залежності від хімічної природи, суттєво зменшують вміст або знижують активність вже синтезованих гіберелінів у тканинах.

Нині актуальним є застосування ретардантів, що мають високу активність при низьких нормах витрат.

Допосівна обробка насіння може значно поліпшити посівні та урожайні властивості насіння, захистити посівний матеріал від хвороб. У кінцевому результаті можна отримати високий врожай високоякісного насіння.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Препарати антигіберелінової дії є екологічно безпечними сполуками [3, 4, 5] і набули широкого розповсюдження для підвищення продуктивності та якості продукції різних сільськогосподарських культур. Застосування хлормекватхлориду на культурі льону олійного сприяло посиленню галуження стебла і формуванню більшої кількості коробочок, внаслідок чого збільшувалась маса насіння з однієї рослини [6]. Обробка рослин маку олійного інгібіторами росту хлормекватхлоридом та фолікулом призводила до зростання урожайності культури [7]. За використання декстрелу та паклобутразолу на рослинах картоплі було виявлено, що препарати сприяли ранішому закладанню бульб, що є ефективним при оптимізації насінництва цієї культури [8]. Застосування

паклобутразолу та декстрелу на рослинах буряка цукрового призводило до збільшення маси коренеплодів та підвищення цукристості [9], використання хлормекватхлориду збільшувало врожайність соняшнику [10]. Встановлено, що обробка культури озимого ріпаку водними розчинами паклобутразолу, декстрелу та хлормекватхлориду зумовлювала збільшення кількості гілочок першого порядку, на яких утворювалися додаткові стручки [11]. У рослин сої за дії 0,3%-го декстрелу на фоні штаму М8 підвищувалася врожайність за рахунок збільшення кількості бобів та зростанні маси насіння [12]. Встановлено, зростання урожайності культури томатів за дії фолікулу [13].

У низці літературних джерел вказується про, позитивний вплив передпосівної обробки насіння ретардантами. Так, за дії есфону та паклобутразолу підвищувались посівні якості насіння огірка [14], а обробка хлормекватхлоридом призводила до підвищення насінневої продуктивності рослин редису [15] та буряка цукрового [16].

**Мета дослідження.** Метою роботи було з'ясування впливу рістінгібуючих препаратів (хлормекватхлориду, есфону та фолікулу) на морфометричні показники проростків та посівні якості насіння квасолі.

**Матеріали і методи дослідження.** Дослідження проводили за використання насіння квасолі сорту Галактика. Для проведення дослідження використовували різні за механізмом дії ретарданти – хлормекватхлорид, фолікур та есфон. Протягом 4-6 год. насіння експериментальних варіантів замочували у водних розчинах 0,25%-го хлормекватхлориду, 0,5%-го фолікулу та 0,2% есфону, а насіння контрольного варіанту – у воді. Насіння поміщали у чашки Петрі на фільтрувальний і пророщували за постійної температури 20°C у термостаті [17]. Під час дослідження визначали енергію проростання насіння (четверта доба пророщування) та лабораторну схожість (сьома доба пророщування).

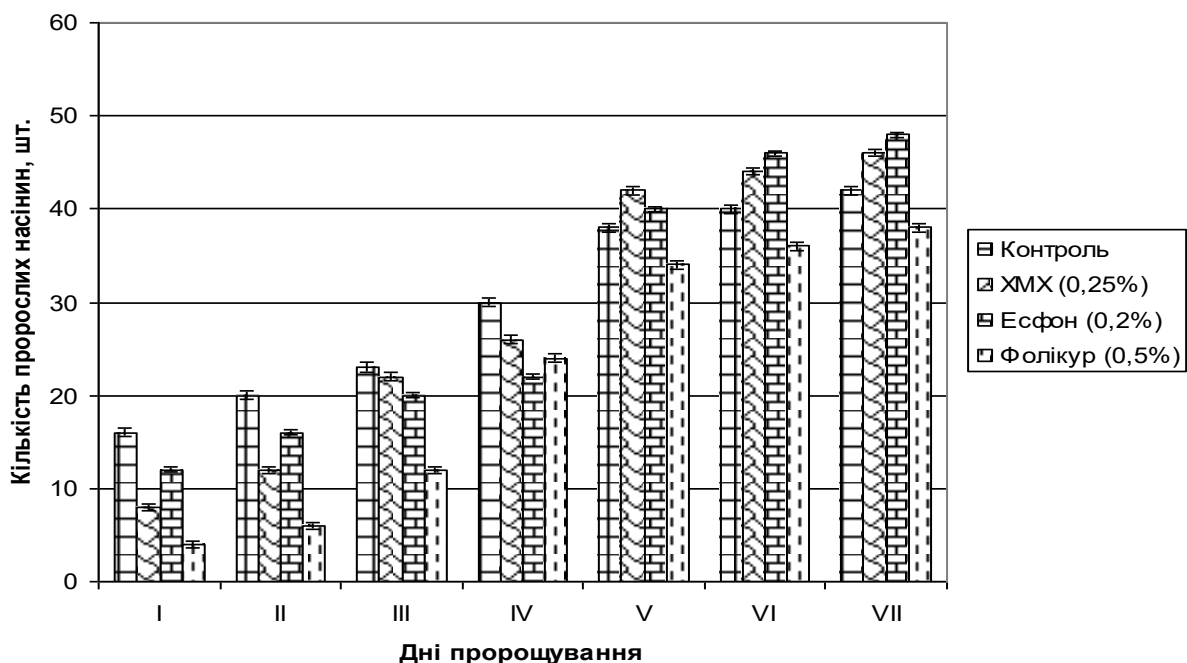
Схожість і енергію проростання насіння квасолі визначали у чотирьохкратній повторності із чистої фракції насіння по 50 штук (для

великонасінних культур). У процесі лабораторних досліджень здійснювали вимірювання морфометричних показників проростків.

Статистичний аналіз результатів дослідження проводили за використанням t-критерію Ст'юдента.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Відомо, що схожість насіння характеризується кількістю нормально пророслого насіння за певний строк за оптимальних умов пророщування. Одночасно зі схожістю визначають і енергію проростання, що характеризує швидкість і дружність появи проростків за відносно короткий строк.

Зафіксовано, що лабораторна схожість насіння квасолі сорту Галактика за дії інгібіторів росту рослин відрізнялася інтенсивністю проростання та схожістю (рис. 1). У всіх дослідних варіантах обробка насіння препаратами інгібіторного типу призводила до зменшення енергії проростання насіння квасолі. За дії есфону спостерігався чіткий рістінгібуючий ефект. Проте, на схожість насіння квасолі препарати впливали по-різному.



**Рис. 1.** Інтенсивність проростання насіння квасолі сорту Галактика за дії інгібіторів росту рослин

Зокрема, обробка насіння фолікуром зменшувала схожість насіння на 20%. Застосування хлормекватхлориду та есфону призводило до підвищення схожості насіння порівняно до контролю на 13% та 27% відповідно [18]. Аналогічні результати було відмічено на рослинах буряка цукрового під час використання 0,5%-го хлормекватхлориду [16].

Відомо, що важливими показниками, що характеризують продукційний процес сільськогосподарських культур є ріст і розвиток рослин.

Проведений нами аналіз морфометричних показників насіння показує, що за дії препаратів відбувалися істотні зміни у морфогенезі насіння квасолі сорту Галактика (рис. 2).

Застосування препаратів-інгібіторів впливало на довжину гіпокотелей у проростків насіння квасолі. Під час використання 0,2%-го есфону цей показник збільшувався на 25%, тоді як обробка 0,5%-им фолікулом та 0,25%-им хлормекватхлоридом зумовлювала зменшення довжини гіпокотеля на 17% та 38% відповідно.



**Рис. 2.** Морфометричні зміни проростків насіння квасолі сорту Галактика за дії інгібіторів росту рослин:

1 – контроль; 2 – фолікур (0,5%); 3 – хлормекватхлорид (0,25%);

4 – есфон (0,2%)

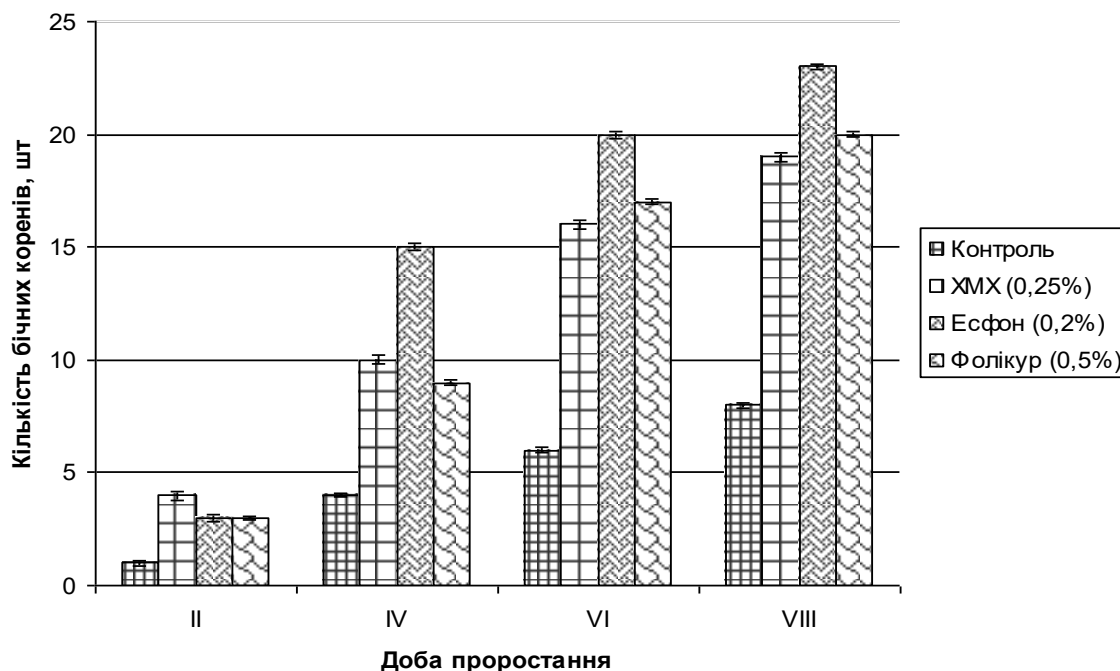
Відомо, що за дії супресорів ріст надземної частини рослин більш

інгібується, ніж ріст кореневої системи.

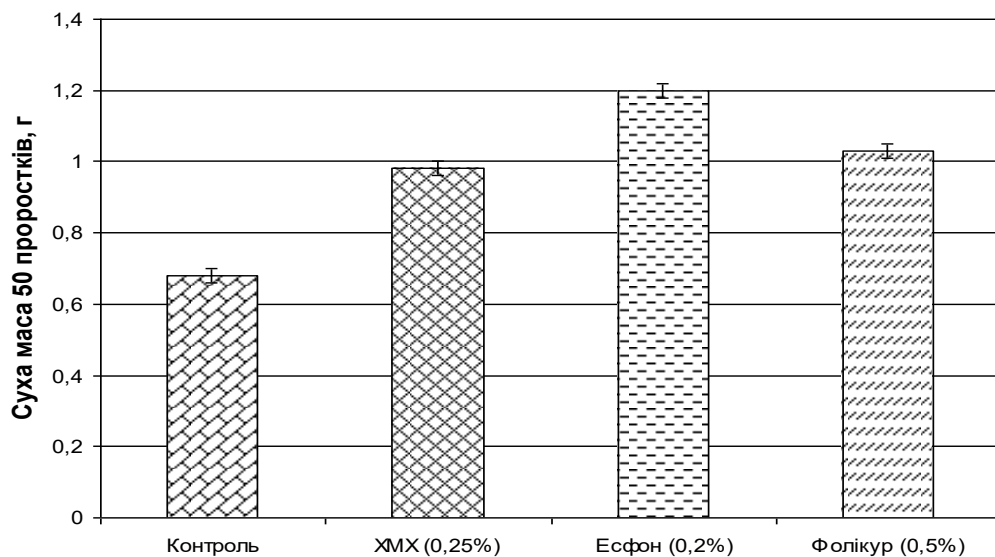
Встановлено, що використані препарати позитивно впливають на формування коренів, зокрема збільшується кількість бокових корінців.

Виявлено, що використання всіх трьох препаратів призводило до зменшення довжини головного кореня: 0,5%-ий фолікул – на 46%, 0,25%-ий хлормекватхлорид – на 43%, 0,2%-ий есфон – на 36 %. Проте, всі препарати збільшували кількість бічних коренів проростків. Найкращий ефект було отримано за застосування есфону (на 188%) та фолікулу (на 150%). За дії хлормекватхлориду показник підвищувався на 138% (рис. 3).

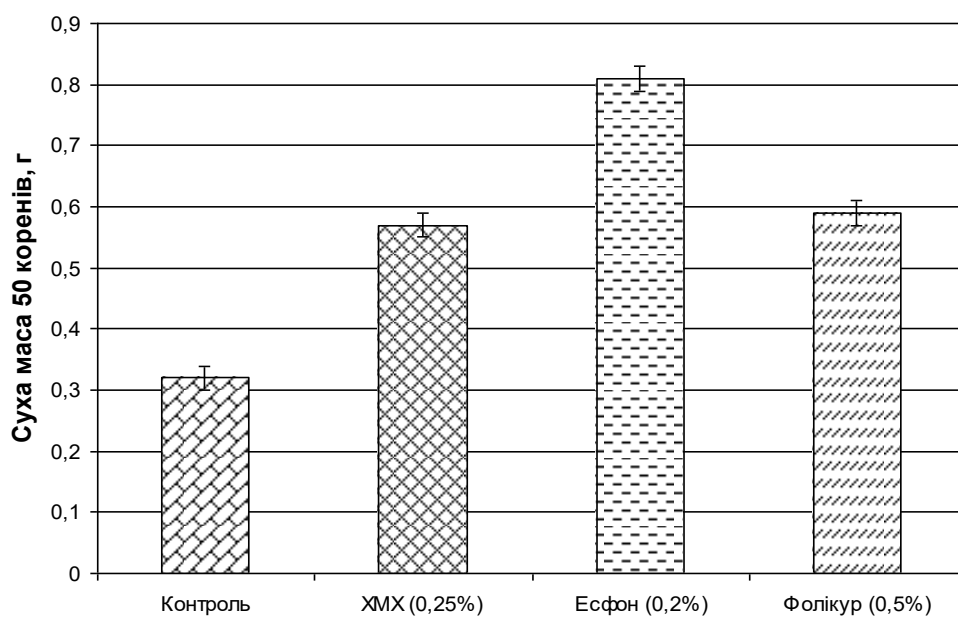
За обробки препаратами істотно збільшувалася суха маса проростків та коренів квасолі (рис. 4, 5). Найефективнішим було застосування 0,2%-го есфону. Цей препарат збільшував суху масу проростків на 76%, а коренів – на 153%. Використання 0,5%-го фолікулу та 0,25%-го хлормекватхлориду зумовлювали накопичення сухої маси проростків на 51% та 44% відповідно, а коренів – на 84% та 78% відповідно.



**Рис. 3.** Кількість бічних коренів проростків насіння квасолі сорту Галактика за дії інгібіторів росту рослин



**Рис. 4.** Суха маса проростків насіння квасолі сорту Галактика за дії інгібіторів росту рослин



**Рис. 4.** Суха маса коренів насіння квасолі сорту Галактика за дії інгібіторів росту рослин

**Висновки і перспективи.** Препарати інгібіторного типу викликають істотні зміни у морфогенезі проростків квасолі. Встановлено, що препарат есфон (0,2%) підвищує силу росту гіпокотеля та сприяє інтенсивному формуванню бічних коренів у проростків насіння квасолі.

Виявлено, що передпосівна обробка насіння інгібіторами росту рослин – есфоном (0,2%) і хлормекватхлоридом (0,25%) викликає підвищення схожості

насіння на 27% та 13% відповідно, проте енергія проростання насіння за їх дії знижується. Доведено, що застосування фолікулу (0,5%) на квасолі було не ефективним, тобто не підвищує лабораторної схожості насіння.

Досліджено, що препарати інгібіторної дії призводять до накопичення сухої маси проростків та коренів квасолі. Найефективнішим було застосування 0,2%-го есфону.

### **Література**

1. Потенціал України на ринку бобових культур. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.agroexpert.ua/ru/potencial-ukraini-na-rinku-bobovih-kultur>
2. Прес-служба Мінагрополітики. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://minagro.gov.ua/node/24855>
3. Ткачук О. О. Екологічна безпека та перспективи застосування регуляторів росту рослин / О. О. Ткачук // Вісник Вінницького політехнічного ін.-ту. – Вінниця : ВНТУ. – 2014. – № 3 (114). – С. 41–44.
4. Шевчук О. А. Екологічна безпека та перспективи застосування синтетичних регуляторів росту у рослинництві / О. А. Шевчук, О. О. Кришталь, В. В. Шевчук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця : ВНТУ. – 2014. – № 1 (112). – С. 34–39.
5. Шевчук О.А. Перспективи застосування синтетичних регуляторів росту інгібіторного типу у рослинництві та їх екологічна безпека / О. А. Шевчук, Л. А. Голунова, О. О. Ткачук, В. В. Шевчук, С. Д. Криклива // Корми і кормовиробництво : Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 84. – Вінниця. – 2017. – С. 86–90.
6. Кур'ята В. Г. Особливості анатомічної будови і функціонування листового апарату та продуктивність рослин льону олійного за дії хлормекватхлориду / В. Г. Кур'ята, О. О. Ходаніцька // Ukrainian Journal of Ecology. – 2018. – Том 8, № 1. – С. 918–926.
7. Поливаний С. В. Фізіологічні основи застосування модифікаторів гормонального комплексу для регуляції продукційного процесу маку

- олійного / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. – 140 с.
8. Ткачук О. О. Дія декстрелу, паклобутразолу та хлормекватхлориду на фізіологічні й біохімічні показники рослин картоплі / О. О. Ткачук // Актуальні проблеми сучасної біології та методики її викладання : зб. наук. праць звітної наукової конференції викладачів за 2016–2017 н. р. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – С. 69–86.
  9. Шевчук О. А. Вплив декстрелу та паклобутразолу на продуктивність цукрового буряка / О. А. Шевчук // Актуальні проблеми сучасної біології та методики її викладання : зб. наук. праць звітної наукової конференції викладачів за 2016–2017 н. р. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – С. 179–192.
  10. Рогач Т. І. Вплив суміші хлормекватхлориду і трептолему на якість продукції *Helianthus annuus* L. / Т. І. Рогач // Вісник Уманського Національного Ун-ту Садівництва. – 2015. – № 2. – С. 80–83.
  11. Рогач В. В. Дія ретардантів на морфогенез, продуктивність і склад вищих жирних кислот олії ріпаку / В. В. Рогач, В. Г. Кур'ята, С. В. Поливаний. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. – 152 с.
  12. Голунова Л. А. Дія хлормекватхлориду на продуктивність та якість насіння *Glycine max* L. / Л. А. Голунова // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного ун-ту імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2015. – Вип. 1. – С. 68–72.
  13. Kuryata V. G. Features of morphogenesis, accumulation and redistribution of assimilate and nitrogen containing compounds in tomatoes under retardants treatment / V. G. Kuryata, O. O. Kravets // Ukrainian journal of ecology. – 2018. – 8(1). – С. 356-362.
  14. Литвин Х. О. Якісні характеристики насіння огірка за дії есфону та паклобутразолу / Х. О. Литвин, І. В. Ільченко, Х. О. Андрощук, Ю. В. Лазур, О. А. Шевчук, Т. М. Лихвар // News of science and education. – 2017. – Т. 2, № 8. – С. 49–51.

15. Матвієнко В. О. Вплив тебуконазолу та хлормекватхлориду на показники насіння рослин редису сорту Спека / В. О. Матвієнко, В. В. Григоришин, В. Ю. Богуславець, Д. Ю. Дідур, О. А. Шевчук // *Materialy XII Miedzynarodowej naukow-practycznej konferencji «Kluczowe aspekty naukowej dzialalnosci – 2017»*. – Volume 4. – *Przemysl : Nauka i studia*. – 2017. – S. 45–47.
16. Шевчук О. А. Дія регуляторів росту рослин на карпогенез та показники насінневої продуктивності цукрового буряка / О. А. Шевчук // *Сільське господарство та лісівництво. Збірник наукових праць*. – 2017. – № 7 (Том 2). – С. 62–69.
17. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести (с Изменениями №1, 2). [Електронний ресурс] / Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-12038-84>.
18. Шевчук В. В. Посівні якості квасолі залежно від передпосівної обробки ретардантами / В. В. Шевчук, Л. О. Золоташко, В. В. Шишкова, А. В. Колібабчук, О. А. Шевчук // *Materialy X Miedzynarodowej naukow-practycznej konferencji «Perspektywiczne opracowaniasa nauka I technikami – 2014»*. – Vol. 15. – *Przemysl : Nauka i studia*. – 2014. – S. 54–56.

### References

1. Potentsial Ukrainy na rynku bobovykh kultur. [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: <https://www.agroexpert.ua/ru/potencial-ukraini-na-rinku-bobovih-kultur>
2. Pres-sluzhba Minahropolityky. [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: <http://minagro.gov.ua/node/24855>
3. Tkachuk O. O. Ekolohichna bezpeka ta perspektyvy zastosuvannia rehulatoriv rostu roslyn / O. O. Tkachuk // *Visnyk Vinnytskoho politekhnichnoho in-tu*. – Vinnytsia : VNTU. – 2014. – № 3 (114). – S. 41–44.
4. Shevchuk O. A. Ekolohichna bezpeka ta perspektyvy zastosuvannia syntetychnykh rehulatoriv rostu u roslynnytstvi / O. A. Shevchuk, O. O.

- Kryshtal, V. V. Shevchuk // Visnyk Vinnytskoho politekhnichnoho instytutu. – Vinnytsia : VNTU. – 2014. – № 1 (112). – S. 34–39.
5. Shevchuk O.A. Perspektyvy zastosuvannya syntetychnykh rehulatoriv rostu inhibitorneho typu u roslynnytstvi ta yikh ekolohichna bezpeka / O. A. Shevchuk, L. A. Holunova, O. O. Tkachuk, V. V. Shevchuk, S. D. Kryklyva // Kormy i kormovyrobnytstvo : Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk. – 84. – Vinnytsia. – 2017. – S. 86–90
  6. Kuriata V. H. Osoblyvosti anatomichnoi budovy i funktsionuvannya lystkovoho aparatu ta produktyvnist roslyn lonu oliinoho za dii khlormekvatkhlorydu / V. H. Kuriata, O. O. Khodanitska // Ukrainian Journal of Ecology. – 2018. – Tom 8, № 1. – S. 918–926.
  7. Polyvanyi S. V. Fiziolohichni osnovy zastosuvannya modyfikatoriv hormonalnoho kompleksu dlia rehuliacii produktsiinoho protsesu maku oliinoho / S. V. Polyvanyi, V. H. Kuriata. Vinnytsia : TOV «Nilan-LTD», 2016. – 140 s.
  8. Tkachuk O. O. Diia deksrelu, paklobutrazolu ta khlormekvatkhlorydu na fiziolohichni y biokhimichni pokaznyky roslyn kartopli / O. O. Tkachuk // Aktualni problemy suchasnoi biolohii ta metodyky yii vykladannia : zb. nauk. prats zvitnoi naukovoï konferentsii vykladachiv za 2016-2017 n.r. – Vinnytsia : TOV «Nilan-LTD», 2017. – S. 69–86.
  9. Shevchuk O. A. Vplyv deksrelu ta paklobutrazolu na produktyvnist tsukrovoho buriaka / O. A. Shevchuk // Aktualni problemy suchasnoi biolohii ta metodyky yii vykladannia : zb. nauk. prats zvitnoi naukovoï konferentsii vykladachiv za 2016–2017 n. r. – Vinnytsia : TOV «Nilan-LTD», 2017. – S. 179–192.
  10. Rohach T. I. Vplyv sumishi khlormekvatkhlorydu i treptolemu na yakist produktsii *Helianthus annuus* L. / T. I. Rohach // Visnyk Umanskoho Nats. Untu Sadivnytstva. – 2015. – № 2. – S. 80–83.

11. Rohach V. V. Diia retardantiv na morfohenez, produktyvnist i sklad vyshchykh zhyrnykh kyslot olii ripaku / V. V. Rohach, V. H. Kuriata, S. V. Polyvanyi. – Vinnytsia: TOV «Nilan-LTD», 2016. – 152 s.
12. Holunova L. A. Diia khlormekvatkhlorody na produktyvnist ta yakist nasinnia Glycine max L. / L. A. Holunova // Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho un-tu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii: Biologiya. – 2015. – Vyp. 1. – S. 68–72.
13. Kuryata V. G. Features of morphogenesis, accumulation and redistribution of assimilate and nitrogen containing compounds in tomatoes under retardants treatment / V. G. Kuryata, O. O. Kravets // Ukrainian journal of ecology. – 2018. – 8(1). – S. 356–362.
14. Lytvyn Kh. O. Yakisni kharakterystyky nasinnia ohirka za dii esfonu ta paklobutrazolu / Kh. O. Lytvyn, I. V. Ilchenko, Kh. O. Androshchuk, Yu. V. Lazur, O. A. Shevchuk, T. M. Lykhvar // News of science and education. – 2017. – T. 2, № 8. – S. 49–51.
15. Matviienko V. O. Vplyv tebukonazolu ta khlormekvatkhlorody na pokaznyky nasinnia roslin redysu sortu Speka / V. O. Matviienko, V. V. Hryhoryshyn, V. Yu. Bohuslavets, D. Yu. Didur, O. A. Shevchuk // Materialy KhII Miedzynarodowej naukow-practycznej konferencji «Kluczowe aspekty naukowej dzialalnosci – 2017». – Volume 4. – Przemysl : Nauka i studia. – 2017. – S. 45–47.
16. Shevchuk O. A. Diia rehulatoriv rostu roslin na karpohenez ta pokaznyky nasinnievoi produktyvnosti tsukrovoho buriaka / O. A. Shevchuk // Silske gospodarstvo ta lisivnytstvo. Zbirnyk naukovykh prats. – 2017. – № 7 (Tom 2). – S. 62–69.
17. HOST 12038-84. Semena selskokhoziaistvennykh kultur. Metody opredeleniya vskhozhesty (s Yzmeneniyami №1, 2). [Elektronnyi resurs] / Rezhym dostupa: <http://docs.cntd.ru/document/gost-12038-84>.
18. Shevchuk V. V. Posivni yakosti kvasoli zalezho vid peredposivnoi obrobky retardantamy / V. V. Shevchuk, L. O. Zolotashko, V. V. Shyshkova, A. V.

Kolibabchuk, O. A. Shevchuk // Materiały X Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Perspektywiczne opracowania nauki i technikami – 2014». – Vol. 15. – Przemysł : Nauka i studia. – 2014. – S. 54–56.