



УДК (581.1:582.926.2):661.162.65

## РЕГУЛЯЦІЯ РОСТУ, РОЗВИТКУ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ ОВОЧЕВИХ ПАСЛЬОНОВИХ КУЛЬТУР ЗА ДОПОМОГОЮ ВІТАЗИМУ

Рогач В.В. к.б.н., доц.

[rogachy@ukr.net](mailto:rogachy@ukr.net)

Лоїк О. І. студент СВО магістр

Буйна О.І. аспірант

Плотніков В.В. науковий консультант компанії «Plant Designs» (США)

[plotnikov.vitazyme@gmail.com](mailto:plotnikov.vitazyme@gmail.com)

**Анотація.** Стаття присвячена вивченню впливу стимулятора росту Вітазим на ріст, розвиток та продуктивність основних овочевих культур – томатів, перців та баклажанів. Обробка препаратом зумовлювала збільшення лінійних розмірів рослин пасльонових культур, призвела до зростання кількості листків на рослині та листкової маси. За дії препарату збільшувалася площа листкової поверхні та листковий індекс. Застосування препарату зумовило збільшення концентрації хлорофілу та підвищення хлорофільного індексу у всіх культур.

Препарат обумовлював посилене накопичення сухої речовини рослинами протягом вегетаційного періоду. У рослин баклажанів сорту Алмаз та томатів сорту Бобкат показник чистої продуктивності фотосинтезу перевищував контроль у фазу цвітіння та початку формування плодів, а у перців сорту Антей у фазу закладки плодів. Вітазим потовщував стебла та кореневі шийки рослин.

Під впливом препарату пришвидшувалося накопичення сухої речовини плодів (16-25%) та зростала кількість плодів на рослині (36-86%). За дії Вітазиму зростала урожайність культур на 19-26% та покращувалися показники економічної ефективності їх вирощування.

**Ключові слова:** пасльонові культури, морфогенез, листковий препарат, ценотичні показники насаджень, урожайність.

**Abstract.** The article presents the study of the influence of growth stimulator Vitazym on the growth, development and productivity of the main garden crops - tomatoes, peppers and eggplants. Treatment with the preparation caused an increase in the linear size of plants of pasture crops, led to an increase in the number of leaves per plant and leaf mass. Under the action of the drug, the area of the leaf surface and leaf index increased. The use of the drug resulted in an increase in the chlorophyll concentration and an increase in the chlorophyll index in all the given cultures.

The preparation caused an increased accumulation of dry matter by plants during the growing season. In the eggplants of the Diamond variety and tomatoes of Bobkat variety, the net productivity of photosynthesis exceeded the control in the blossom phase and the beginning of the formation of fruits, and in the peppers of Antey variety in the phase of fruit budding. Vitazym thickened the stems and root cervixes of the plants.

Under the influence of the preparation, the accumulation of dry matter of the fruits (16-25%) was accelerated and the number of fruits per plant increased (36-86%). The productivity of crops increased by 19-26% and increased the economic efficiency of their cultivation.

**Key words:** bane cultures, morphogenesis, leaf preparation, coenotic indices of plantings, productivity.

**Вступ.** Населення на нашій планеті невпинно зростає. Демографічний ріст відбувається переважно в розвинутих країнах, де можливості розширення



аграрного виробництва обмежені. Попит на продовольчу продукцію продовжує збільшуватися, випереджаючи зростання народонаселення, а заборона на застосування пестицидів та агрохімікатів за відсутності адекватної альтернативи неможлива, так як це призведе до занепаду цілої галузі людської діяльності та гуманітарної катастрофи [1, 39].

Масове використання мінеральних добрив та отрутохімікатів неминуче призводить до збільшення техногенного навантаження на навколишнє середовище. Екологізація аграрного виробництва повинна проходити поступово. На першому етапі необхідно ставити завдання пошуку нових екологічних технологій збереження та підвищення продуктивності сільського господарства, що базуються на зниженні норм витрати пестицидів та хімічної навантаження на рослини та ґрунт, переорієнтацію хімічних виробництв на більш безпечні речовини та збільшення використання природних джерел підвищення урожайності та якості сільськогосподарських культур [68, 80, 81]. Необхідно застосовувати біологічні ресурси, які включають генетичні ресурси або інший біотичний компонент екосистем, що має реальну або потенційну користь або цінність для людини [41, 51, 69].

Основним джерелом вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів, є овочі, фрукти та інші сільськогосподарські культури. Серед овочевих культур пасльоновим належить одне з провідних місць у забезпеченні населення продуктами овочівництва [70]. Тому використання біопрепаратів для стимуляції росту рослин, підвищення продуктивності та якості продукції є одним з пріоритетних напрямків у фітофізіології [2, 14, 19, 69].

Новим екологічно безпечним природним препаратом із стійким ріст активуючим ефектом є Вітазим, який останнім часом все ширше застосовується у аграрному виробництві [40, 53, 69].

**Мета дослідження.** Вивчити вплив препарату Вітазим на ріст, розвиток, продуктивність найпоширеніших пасльонових культур нашої держави – перців, томатів та баклажанів.

**Аналіз літературних джерел із теми дослідження.** Прискоренню інтенсифікації аграрного виробництва, впровадженню інтенсивних технологій, отриманню і збереженню високих врожаїв культурних рослин в значній мірі сприяє хімізація, яка ґрунтується на комплексному застосуванні добрив, засобів захисту рослин і регуляторів росту рослин [1, 39, 41, 42, 43].

Більшість існуючих синтетичних регуляторів росту рослин є:

- аналогами ауксинів і препаратів, пов'язаних з їх метаболізмом та реалізацією фізіологічної активності [41];
- аналогами гібереліну і препаратів, що обумовлює їх метаболізм і реалізацію фітогормонального ефекту [83, 86];
- препаратів, пов'язаних з обміном етилену (етиленпродуценти) [16, 17];
- цитокінінів і цитокініноподібними регуляторами росту рослин [14, 31, 32,



64, 75];

- активаторів і інгібіторів метаболізму (стимулятори дихання, фотосинтезу, інгібітори синтезу каротиноїдів, хлорофілу та ін.) [41].

На відміну від інших фізіологічно активних речовин – гербіцидів, дефоліантів, десикантів і добрив – регулятори росту та розвитку рослин можна характеризувати, як синтетичні і природні органічні сполуки, які впливають на життєві процеси рослин, не спричиняють у використовуваних концентраціях токсичної дії і вони не є джерелами живлення [1, 33, 39, 83]. З початком широкого застосування екзогенні регулятори росту за асортиментом і масштабам практичного використання виходять на перше місце [24, 41, 51].

На базі використання різних властивостей регуляторів росту рослин у світовій і вітчизняній практиці отримав розвиток цілий ряд ефективних технологій управління фізіологічними і біохімічними процесами в рослинництві, а також при зберіганні сільськогосподарської продукції [16, 17, 36].

**Ретарданти.** Таку назву отримали синтетичні речовини, які гальмують лінійний ріст стебла та зменшують висоту рослин [4, 5, 8, 12, 18 23, 25, 27]. Ці препарати знижують рівень та гальмують синтез гіберелінів [26, 28, 29, 30, 78]. Перебудова гормонального комплексу під впливом ретардантів і відповідне інгібування апікального домінування призводили до важливого з точки зору регуляції продуктивності рослин посилення галуження стебла. Внаслідок посилення галуження стебла цих культур закладалася більша кількість листків, квітів і плодів, що є важливою передумовою збільшення врожайності [28, 34, 45, 54, 55, 56, 66, 67, 85].

Окрім цього ретарданти викликають цілий ряд інших ефектів. Насамперед, різні групи ретардантів значно відрізняються за своєю хімічною будовою, однак викликають один і той же самий ефект: уповільнюють поділ і розтягування клітин в апікальних меристемах, що призводить до уповільнення росту в цілому. Окрім цього їх застосування призводить до потовщення стебла, збільшення кількості і розмірів міжвузль, посилення галуження, зміни розмірів листових пластинок, потовщення і збільшення довжини коренів, при цьому не впливаючи або навіть збільшуючи продуктивність рослин. Більшість препаратів даної групи характеризується низькою фітотоксичністю і є малотоксичними для теплокровних [4, 5, 9, 21].

Рістгальмуюча дія ретардантів супроводжується накопиченням надлишку асимілятів та їх перерозподілом між органами рослини у зв'язку із зміною донорно-акцепторних відносин [16, 17]. Під впливом ретардантів також змінюється гормональний статус рослинного організму [10, 26, 77, 78], вуглеводний та азотний обміни [20, 60, 67, 72, 79, ], підвищується стійкість рослин до абіотичних та біотичних факторів середовища [12, 17, 25, 33, 40].

Вперше дослідження з використанням ретардантів проводилися на злакових з метою покращення їх стійкості проти вилягання [12, 16, 17, 36, 42, 43]. З часом



було знайдено можливість використовувати їх для підвищення урожайності зернових [43, 82, 59], зернобобових [8, 9, 25], овочевих [5, 21, 23, ], плодово-ягідних культур [33], технічних, зокрема, олійних [27, 28, 29, 31, 55, 56, 59, 62, 84], кормових [8, 9, 25], крохмаленосних [57, 66, 67, 68], цукровмісних [22, 27, 79, 80] прядивних [72, 73].

Ефективність дії ретардантів значною мірою визначається ґрунтово-кліматичними умовами, видовою і сортовою специфічністю, фазою розвитку рослин, регламентами застосування препаратів. Різні групи ретардантів по-різному впливають на окремі види та сорти рослин [1, 12, 17, 33, 37, 39, 41].

Четвертинні солі амонію найбільш ефективні при використанні на бобових, складноцвітих і злакових [18, 22, 23, 25, 29], триазолпохідні препарати – на плодових та технічних культурах [4, 28, 85], етиленпродуценти – на зернових і овочевих культурах [5, 85].

**Етилен.** Етиленпродуценти це препарати у яких одним із продуктів розпаду є газ – етилен [12, 17, 41, 42, 85]. Іноді етиленпродуценти виділяють в окрему групу рід регулюючих сполук не зважаючи на антигіберелінові ефекти, що можуть ними викликатися при застосуванні у певні фази онтогенезу рослин [33, 67, 79].

Етилен використовують для прискорення дозрівання зелених плодів [5]. Для інших цілей застосовують похідне етилену – етрел, молекули якого стійкі в кислому розчині, але розпадаються проникаючи в клітини в умовах слаболужного середовища, при цьому звільняється етилен. Етрел використовується для стимуляції дружнього дозрівання плодів, томатів, вишні з подальшим їх машинним збиранням. Обприскування рослин огірків, гарбуза і ін. розчином етрелу призводить до утворення великої кількості жіночих квіток і збільшення врожаю плодів [37, 39, 41].

**Регулятори росту ауксинового типу.** Деякі синтетичні сполуки впливають на рослини подібно ІОК, проте вони діють, як правило, в менших концентраціях і триваліше, тому що не руйнуються і не зв'язуються в тканинах так швидко, як природна ІОК. Ці речовини відносяться до індольних, галогеновмісні [52] феноксікарбонові сполуки [11] і нафтилалкілкарбонові сполуки [6]. Ці синтетичні регулятори росту знаходять найрізноманітніше застосування [39, 41].

Для вкорінення плодових і лісових деревних культур, що важко приживаються. Їх живці обробляють індолілмасляною кислотою (ІМК) або 1-нафтилоцтовою кислотою (1-НОК) [12]. З метою отримання безнасінних плодів і з метою стимуляції плодоутворення. Обприскування квіток томатів, огірків і деяких інших культур розчинами синтетичних ауксинів, індукує зав'язування плодів без запилення [17]. Для зменшення передзбирального обпадання плодів. Обробка 1-нафтилоцтовою кислотою (1-НОК) або 2,4-дихлорфеноксіоцтовою кислотою (2,4-Д) затримує утворення видільного шару в плодоніжках і істотно знижує втрати врожаю. Передзбиральне обприскування сповільнює також дозрівання плодів, що сприяє їх подальшому зберіганню [41]. Для знищення бур'янів. 2,4-Д та інші



хлорофеноксікислоти в дозах 0,6-1,5 кг / га широко використовуються для знищення широколистих бур'янів у посівах пшениці, рису, кукурудзи та інших культур [42].

Досліджуючи вплив стимуляторів росту на культурі картоплі, було встановлено, що найбільш ефективним препаратом є метиловий ефір  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти, а найбільш простим способом обробки – обприскування бульб сумішшю цієї речовини з пилом. Застосування названого препарату з розрахунку 5-10 г на 100 кг бульб дозволяє затримати проростання на весь період зберігання і завдяки цьому суттєво знизити наявні втрати цінної продукції. Досліди показали, що для затримки проростання бульб поряд з метиловим ефіром  $\alpha$ -нафтилоцтової кислоти можна застосувати і уретани, які є більш ефективними препаратами [37]. Для гальмування росту вегетативних рослин гарні результати дає обприскування рослин в середині вересня 0,66%-м розчином хлорату магнію або 3%-м розчином хлоратпектаборату натрію. Бадилля картоплі висихало після такої обробки через 3-5 діб. Своєчасно проведена обробка не знижувала врожаю і не чинила на бульби жодного негативного впливу. Передзбиральне висушування бадилля прискорює дозрівання бульб, полегшує машинне збирання врожаю і обмежує ураження бульб фітофторою й кільцевою гниллю [37].

**Гібереліни.** Для практичних цілей використовують препарати гіберелової кислоти, одержуваної за допомогою культури гриба *Fusarium* [39, 41, 83]. Дія гіберелінів пов'язана з підвищенням активності різних груп меристематичних тканин і формуванням більш потужного рослинного організму, внаслідок посилення поділу і розтягування клітин, який зможе забезпечити більшу біологічну продуктивність. Окрім цього гібереліни затримують старіння листків та індують закладку більшої кількості квіток на рослині [21, 58, 60, 79, ].

Широке застосування знайшли наступні прийоми використання гіберелоподібних сполук: Виведення зі стану спокою. Обробка щойно зібраних бульб розчином гіберелової кислоти (1-2 мг / л) і тіосечовини (20 г / л) призводить до їх швидкого проростання і збільшення кількості пророслих вічок [17]. У селекційній практиці. Встановлено, що у форм пшениці і деяких овочів, що володіють доміантними і рецесивними генами низькорослості, екзогенна обробка гіберелінами не зумовлювала підвищення ендогенного вмісту вільних гіберелоподібних речовин, а у форм, які не несуть ці гени, рівень гіберелінів різко зростає. Виявлення цього ефекту дає можливість використовувати його в селекційних відборах [16].

**Цітокініни.** Відомо, що цітокініноподібні речовини (6-бензіламінопурін, кінетин і ін.) мають антистресовий ефект, під їх дією в умовах високих і низьких температур, а також при дефіциті вологи підвищується стійкість роботи білоксинтезуючої і фотосинтезуючої систем, гальмується розпад РНК в рослинних клітинах. Однак відомо, що при обробці листя кінетином спостерігається посилення синтезу та активності хлоропластних ферментів, особливо рибульозобіфосфаткарбоксилази і фосфориболокінази (ФРК) [82, 83]. При





застосування цитокінінового стимулятора росту 6-бензиламінопурину на рослинах овочевих пасльонових культур спостерігали збільшення площі листової поверхні, потовщення листових пластинок за рахунок розростання клітин основної фотосинтезуючої тканини – хлоренхіми, збільшення вмісту хлорофілу у листках та зростання листового і хлорофільного індексу посівів [3, 7, 53, 54, 58, ]. Схожі ефекти спостерігали за дії іншого цитокінінового стимулятора росту – трептолему на цілому ряді олійних культур [31, 32, 36, 47, 48, 49, 61, 65, 74] та інших важливих сільськогосподарських культурах [51].

**Брасинолід** – новий фітогормон, виділений з пилку рису, характеризується більш високою біологічною активністю в порівнянні з ауксинами, гіберелінами і цитокінінами. Ефективність брасиностероїдів була вищою в роки з підвищеним температурним режимом і нестачею вологи [83, 87].

Багато ростових речовин, посилюючи плодоутворення, викликають небажані зміни форм частин рослин, так званий формативний ефект. Особливо різко формативний ефект позначається на молодих, ще ростучих листках і на апікальних точках росту. Листки, що змінилися під впливом регуляторів росту, бувають схожі на листки тих рослин, які уражені вірусними захворюваннями. Формативний ефект найсильніше викликають такі препарати, як 2,4-дихлорфеноксіцтова і β-нафтилоцтова кислота [41, 83].

Можна обробляти водними розчинами стимуляторів коріння рослин, наприклад томатів, капусти та суниці. Під впливом препаратів посилюється ріст коренів, що сприяє посиленню росту надземної маси рослин. З обробленої стимуляторами розсади виростають більш потужні і більш врожайні рослини, ніж з необробленої [14, 37].

За допомогою фізіологічно активних речовин можна нівелювати негативний вплив факторів зовнішнього середовища: дефіциту вологи, низьких і високих температур, зменшити ураження хворобами, підвищити якість врожаю, повніше розкрити потенціал продуктивності культурних рослин і можливостей ґрунтово-кліматичних умов [1, 17, 37, 41].

Серед різноманіття регуляторів росту для цих цілей застосовують: адаптогени (індуктори стійкості) – **гумати, крезацин, агат** і ін. Ці речовини різні за механізмом дії, об'єднані властивостями посилювати стійкість рослин до несприятливих умов росту і хвороб; **десиканти**: хлорат магнію, раундап, баста, реглон – препарати висушують рослини, штучно прискорюють їх дозрівання [1, 51, 83, 87].

**Бензімідазол** і його фосфорильовані похідні представляють великий інтерес як індуктори стійкості рослин до хвороб. Передбачається, що таку захисну дію пов'язано з обміном цитокінінів. Фосфорильовані бензімідазоли за активністю перевершують відомі регулятори росту – етрел, ССС, бурштинову кислоту, алар [1].

Під впливом фізіологічно активних гумінових кислот збільшується опірність



рослин до несприятливих умов середовища: вони краще переносять спеку і ранні заморозки, недостачу кисню в ризосфері, надмірні дози мінеральних добрив (особливо азотних) і пестицидів; зменшується акумуляція в сільськогосподарській продукції пестицидів [39, 87].

У той же час, багато дослідників для стимуляції утворення насіння і прискорення розвитку рослин намагалися використовувати розчини гетероауксину, цитокініну і гібереліну окремо і в суміші [1, 14, 16, 17, 37]. Зокрема ефективним було застосування сумішей препаратів на рослинах соняшника [64], льону [73] і маку [44].

В даний час широке поширення в якості дозволених до застосування регуляторів росту при обробці насіння овочевих культур отримали препарати на основі N-оксид піридину, розробником яких є Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України. Ці препарати використовуються практично на всіх сільськогосподарських культурах. Це івін, трептолем, чакор, а також гумати (гумат натрію) [14, 37, 51, 83].

Слід відзначити, що при вивченні семи препаратів (фузікокцин, ель-1, крезацин, івін, джасол, амбіол, гіберсіб), використуваних в різних концентраціях на різних культурах, жоден з них не зумовив стабільного підвищення схожості насіння: на одній і тій же культурі лабораторна схожість обробленого насіння коливалася в межах 89-111% по відношенню до контролю. У той же час слід зазначити, що обробка крезацином знижувала зараженість насіння в 3,3-4,5 разів, ель-1 і амбіолом - в 2-2,5 рази, а такі препарати як ель-1 і джасол до того ж знижували ураження розсади капусти чорною ніжкою відповідно на 15-33% і 25% [16].

В дослідженнях з овочевими культурами встановлено позитивний вплив на ріст і розвиток рослин гетероауксину, метиленової сині, нікотинової кислоти, тіаміну [83]. Рослини, вирощені з обробленого насіння відрізнялися за висотою, забарвленням листя, часом цвітіння, дозрівання і іншими ознаками. Передпосівне замочування насіння томатів і огірка в 0,03% розчині метиленової сині протягом 24 годин при температурі 20°C викликало у томатів раннє, дружнє цвітіння, сприяло збільшенню кількості плодів і їх маси, а також підвищенню якості плодів за рахунок накопичення сухих речовин і цукрів, огірки характеризувалися холодостійкістю, підвищеним утворенням жіночих квіток і більш високою продуктивністю [1, 14].

Всі вищевказані регулятори росту і розвитку рослин є корисними для застосування. Однак загальним їх недоліком є нестабільність ефекту при одноразовому використанні у зв'язку з їх специфічністю, вони мають обмежений спектр дії, активізують обмін речовин протягом короткого періоду, після якого їх дія слабшає, і урожай підвищується незначно.

Новим екологічно безпечним природним препаратом із стійким ріст активуючим ефектом є Вітазим. Літературні данні щодо застосування препарату на



сільськогосподарських культурах є досить обмеженими [40, 69]. Тому доцільним є вивчення впливу нового комплексного стимулятора росту Вітазиму на морфогенез і продуктивність сільськогосподарських культур.

**Методи досліджень.** Експериментальну частину роботи виконували в лабораторії фізіології і біохімії рослин Вінницького державного педагогічного університету імені М. Коцюбинського та на виробничих посівах фермерського господарства «Бержан П.Г.» с. Горбанівка Вінницького району Вінницької області.

**Вітазим** – комплексний стимулятор росту, що складається з таких компонентів: триаконтанол, брасиностероїди, кінетин, гіберелова кислота, індолюцтова кислота, біотин, фолієва кислота, ніацин, пантотенова кислота, вітаміни В<sub>1</sub> (тіамін), В<sub>2</sub> (рибофлавін), вітамін В<sub>6</sub> (піридоксин), вітамін В<sub>12</sub> (ціанокобаламін), порфірини (похідні хлорофілу), глікозиди, саліцилова кислота і саліцилати, амінокислота меотін, нуклеотиди (аденін і ін.), галова кислота, глюкуронова кислота, ферменти, К<sub>2</sub>О – 0,8% , Cu – 0,007%, Zn – 0,006%, Fe – 0,2% та ін. Дані хімічні елементи в складі препарату знаходяться в формі халатів [88].

Польові дрібноділяночні досліди закладали на землях селянського фермерського господарства “Бержан П.Г.” с. Горбанівка Вінницького району Вінницької області у вегетаційний період 2015-2017 р.р.

Рослини обробляли вранці за допомогою ранцевого оприскувача ОП-2 до повного змочування препаратом Вітазим у фазу бутонізації 17 липня 2015 року та 10 липня 2016 року та 5 липня 2017 року. Контрольні рослини обприскували водопровідною водою.

Насіння баклажанів та перців на розсаду висівали у парники відповідно 15 березня 2015 року та 5 березня 2016 року. Розсаду висаджували відповідно 29 травня 2015 року та 21 травня 2016 року стрічковим способом за формулою 80+50+50×25. Насіння томатів на розсаду висівали у парники 10 березня 2015 року. Розсаду висаджували 15 травня 2015 року стрічковим способом за формулою 80+50+50×50. Внесення мінеральних добрив N<sub>50</sub>P<sub>40</sub>K<sub>30</sub>. Площа ділянок 33 м<sup>2</sup>, повторність п’ятикратна.

Морфологічні показники вивчали кожні 10 днів. Діаметр стебла вимірювали за допомогою штангель циркуля. Масу окремих органів зважували на лабораторних вагах. Урожайність визначали методом підрахунку і зважування [15].

Площу листків визначали ваговим методом [13, 38]. Діаметр стебла вимірювали за допомогою штангель циркуля. Масу окремих органів зважували на лабораторних вагах. Урожайність визначали методом підрахунку та зважування.

Визначення сумарного вмісту хлорофілів проводили у свіжому матеріалі фотоелектроколометричним методом. Дані приладу вносили у формулу та калібрувальний графік.

Протягом вегетації визначали чисту продуктивність фотосинтезу, як приріст маси сухої речовини за одиницю часу на одиницю площі листків, індекс листової поверхні, як відношення сумарної площі листків до одиниці площі насаджень, та





хлорофільний індекс, як добуток площі листків рослини і вмісту сумарного хлорофілу в них, питому поверхневу щільність листка, як відношення сухої маси листя до площі листя, що вказує на концентрацію структурних елементів, що беруть участь у фотосинтетичних процесах.

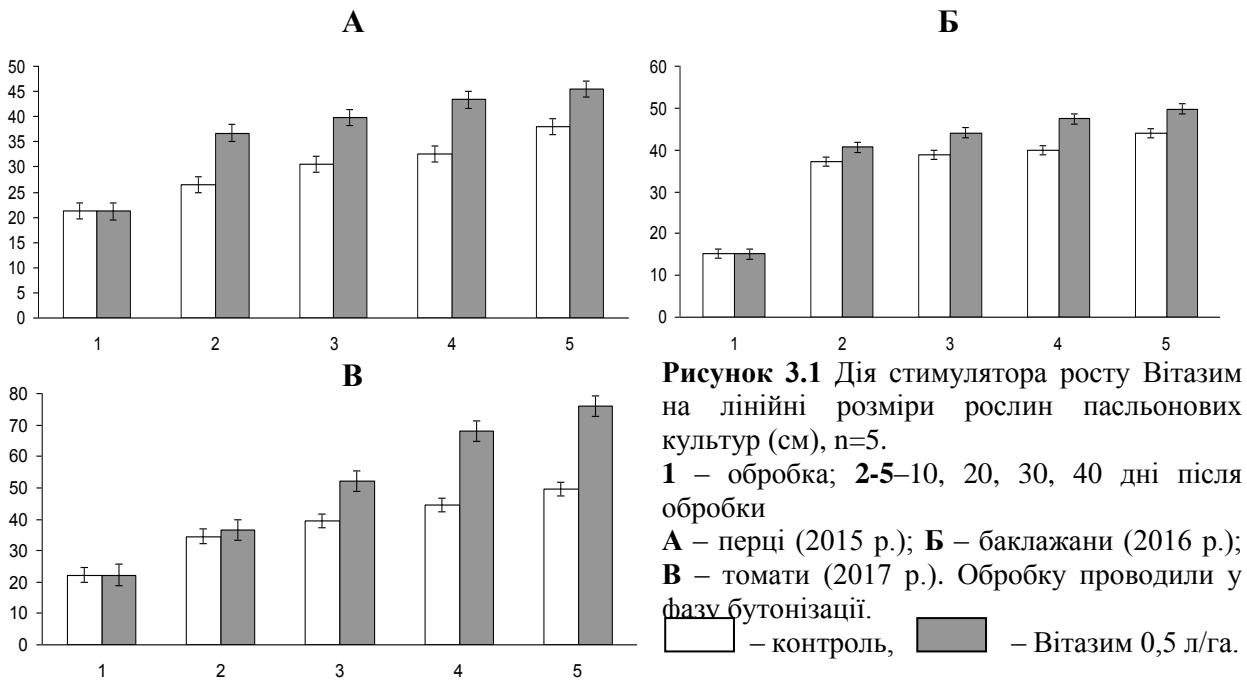
В таблицях і на графіках наведені трирічні середні дані [13]. Результати обробляли статистично за допомогою комп'ютерної програми Statistica 6.0. Застосовували однофакторний дисперсійний аналіз (відмінності між середніми значеннями обчислювали за Стьюдентом, їх вважали вірогідними за  $P \leq 0,05$ ).

**Результати та обговорення.** В основі формування продуктивності сільськогосподарських культур знаходяться процеси поглинання, транспортування, перерозподілу метаболітів та засвоєння елементів мінерального живлення [24, 33, 35, 71, 86]. Для регуляції продукційного процесу в аграрній практиці використовують природні та синтетичні рістрегулятори. Серед них найбільш застосовуваними є стимулятори [1, 10, 11, 14, 20, 39, 46, 48, 65, 74].

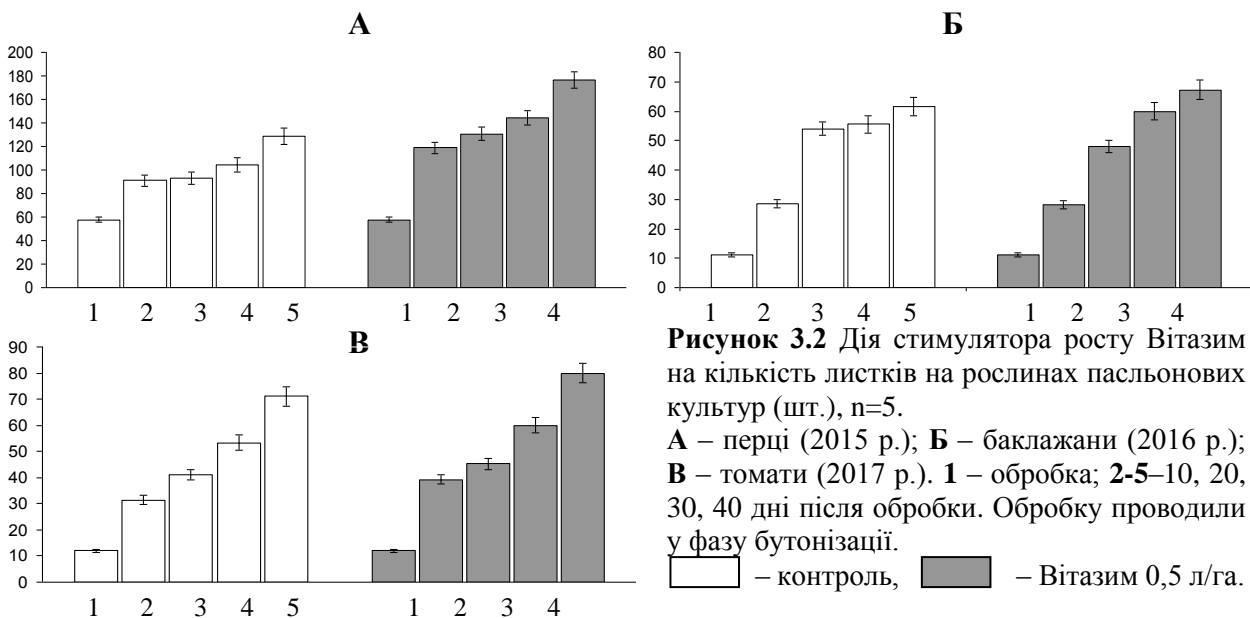
Дія стимуляторів росту поліфункціональна. Вона пов'язана з інтенсифікацією процесів росту і розвитку внаслідок посилення поділу та розтягування клітин, завдяки чому формується потужніший асиміляційний апарат рослини з наступним створенням більшої кількості пластичних сполук у ній, які будуть направлені в тому числі і до господарсько-цінних органів. (додати в кого є) Стимулятори росту використовують для підвищення енергії проростання і польової схожості насіння, стимулювання процесів коренеутворення та фотосинтезу. Вони пришвидшують дозрівання, збільшують продуктивність та покращують якість урожаю, підвищують термо-, посухо-, солестійкість та посилюють стійкість до хвороб і шкідників [39, 41].

Ефективність дії стимуляторів росту значною мірою визначається ґрунтово-кліматичними умовами, видовою і сортовою специфічністю, фазою розвитку рослин, регламентами застосування препаратів. Пошук оптимальних умов використання рістстимулюючих речовин із врахуванням комплексу особливостей їх дії на різні сільськогосподарські рослини є важливим практичним завданням сучасної фітофізіології [12, 16, 17, 42].

За результатами наших досліджень встановлено, що стимулятор росту рослин Вітазим зумовлював зміни у морфогенезі і продуктивності рослин томатів сорту Бобкат, перців сорту Антей та баклажанів сорту Алмаз після обробки їх у фазу бутонізації. Застосування препарату призводило до збільшення лінійних розмірів рослин на кінець вегетації (рис. 3.1). Зокрема після обробки рослин томатів висота збільшувалася на 53%. При застосуванні препарату на рослинах перців висота зростала на 20%, а після обробки стимулятором росту баклажанів на 14% у порівнянні з контролем. Збільшення висоти під впливом стимулятора росту трептолему було зафіксовано у рослин льону олійного [76], маку олійного [47], соняшника [63]. Інший стимулятор росту емістим С посилював ростові процеси у маку [50] картоплі [10], ячменю [11], моркви [14], пастернаку [14].



Відомо, що продукційний процес у рослинних організмах значною мірою залежить від ефективності функціонування листкового апарату. Проведеними нами дослідженнями встановлено зміни у листковому апараті рослин пасльонових культур (рис. 3.2). Препарат збільшував кількість листків на рослині у рослин перців на 37%, у баклажанів на 9%, а в томатів на 12%.

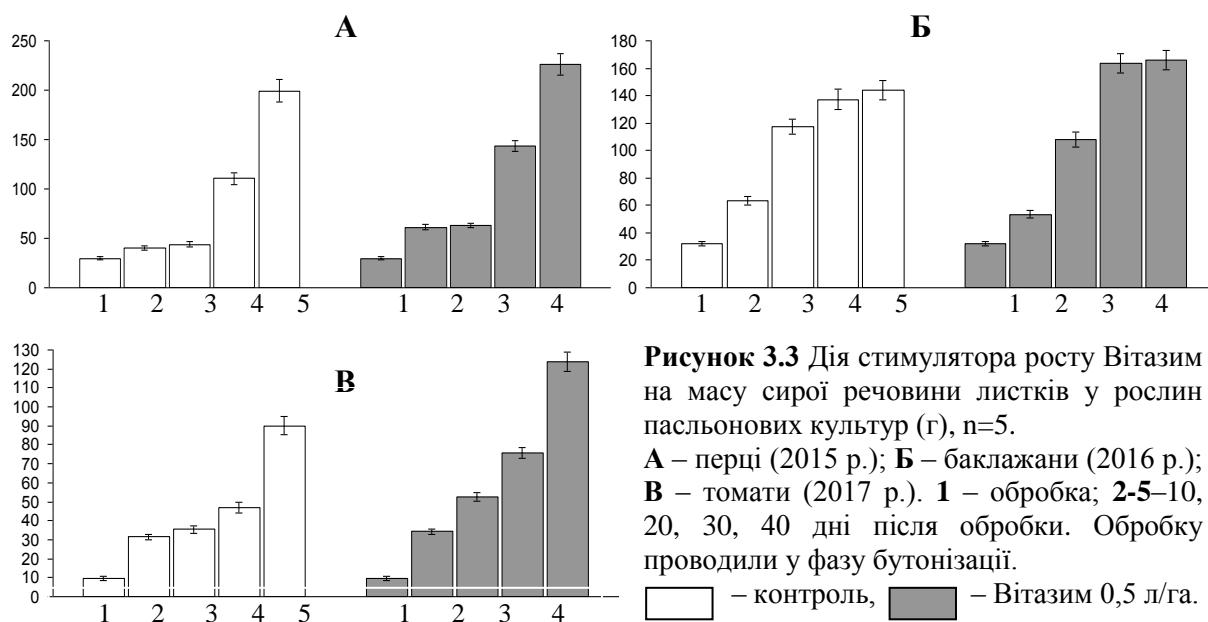


Аналіз проведених нами досліджень свідчить, що застосування стимулятора Вітазіму зумовлювало зростання листкової маси у порівнянні з контролем протягом усього вегетаційного періоду (рис. 3.3).

Зокрема, на кінець досліджуваного періоду після обробки препаратом маса сирієї речовини листків збільшувалася у рослин перців, баклажанів і томатів



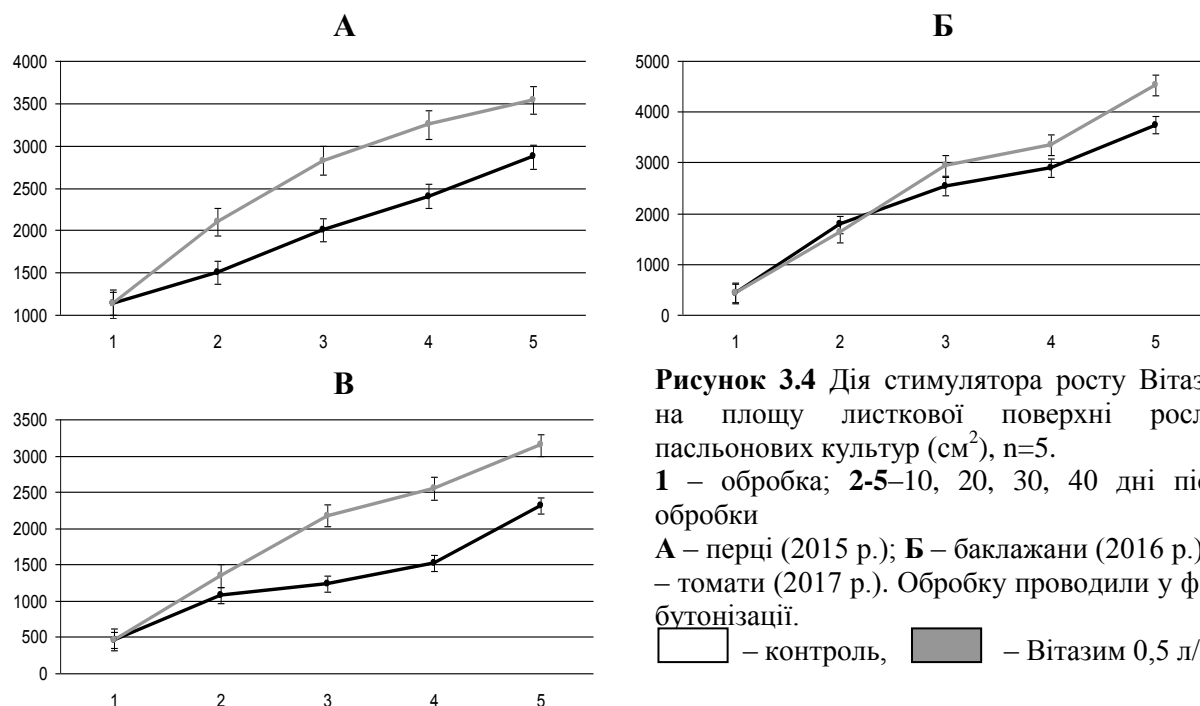
відповідно на 14, 15 і 37%. На зміни у листковому апараті цілого ряду олійних культур під впливом стимулятора трептолему вказують і інші дослідники [31, 48, 63].



Зокрема, на кінець досліджуваного періоду після обробки препаратом маса сирі речовини листків збільшувалася у рослин перців, баклажанів і томатів відповідно на 14, 15 і 37%.

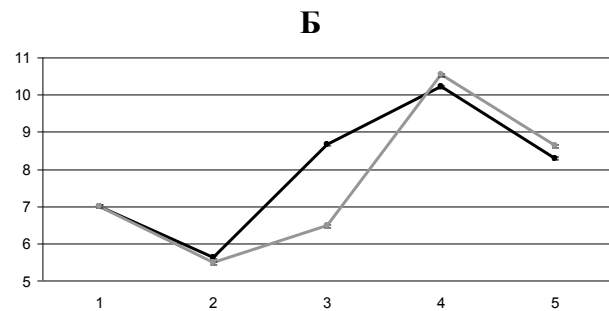
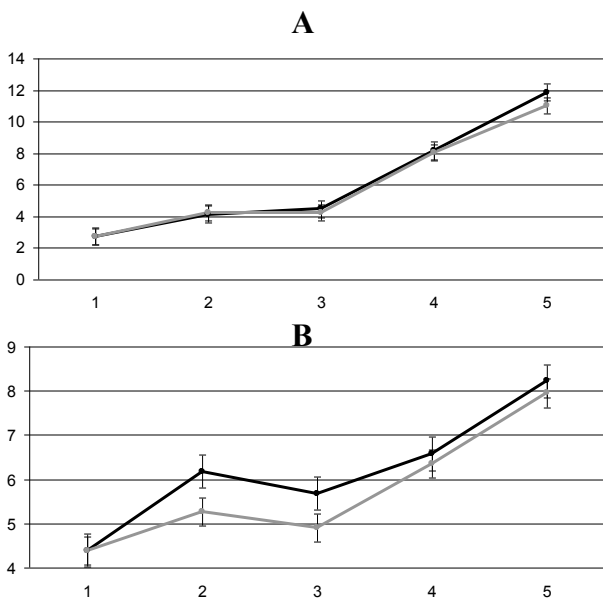
На зміни у листковому апараті цілого ряду олійних культур під впливом стимулятора трептолему вказують і інші дослідники [31, 48, 63].

Важливим з фізіологічної точки зору є дослідження площі листкової поверхні, як основного джерела асимілятів у рослині (рис. 3.4) [4].





Нами встановлено, що препарат Вітазим збільшував площу листової поверхні перців, баклажанів і томатів відповідно на 24, 21 і 36%. На нашу думку, це пояснюється тим, що при застосуванні стимулятора відбулася інтенсифікація процесів росту та розвитку, що і обумовило відповідні морфологічні зміни у листовому апараті. Кількісною характеристикою концентрації структурних елементів, які беруть участь у фотосинтетичних процесах, є питома поверхнева щільність листка (рис. 3.5). Встановлено, що при одночасному позитивному впливі препарату на кількість, масу та площу листя дослідних рослин питома поверхнева щільність листків протягом вегетаційного періоду не зменшувалася, а іноді і мала тенденцію до зростання.

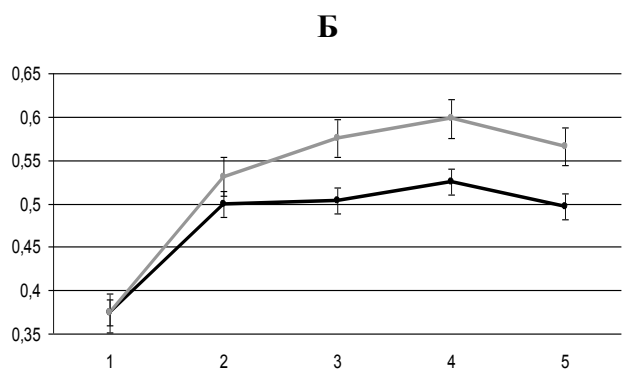
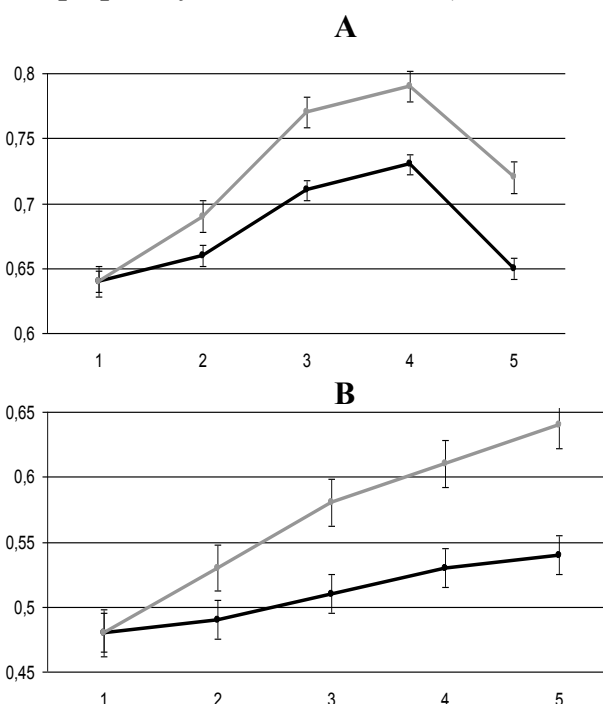


**Рисунок 3.5** Дія стимулятора росту Вітазим на питому поверхневу щільність листка рослин пасльонових культур (мг/см<sup>2</sup>), n=5.

**1** – обробка; **2-5**–10, 20, 30, 40 дні після обробки  
**А** – перці (2015 р.); **Б** – баклажани (2016 р.); **В** – томати (2017 р.). Обробку проводили у фазу бутонізації.

□ – контроль, ■ – Вітазим 0,5 л/га.

Важливим показником, що впливає на продуктивність рослин, є вміст хлорофілів у листках (рис. 3.6).



**Рисунок 3.6** Дія стимулятора росту Вітазим на вміст хлорофілу в листках рослин пасльонових культур (%), n=10.

**1** – обробка; **2-5**–10, 20, 30, 40 дні після обробки

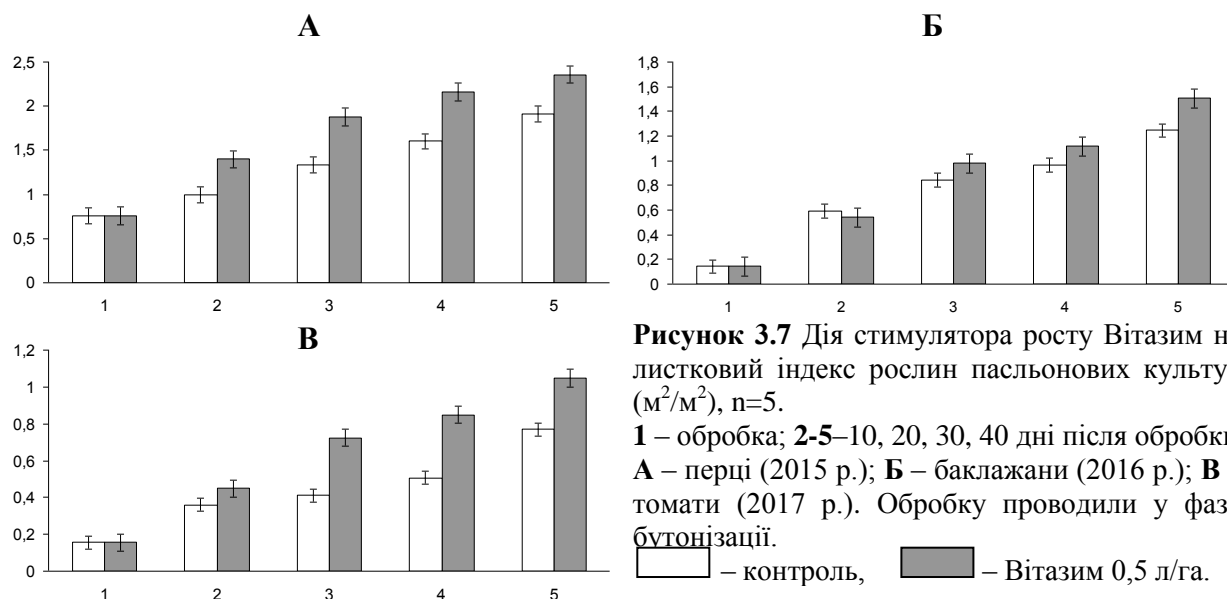
**А** – перці (2015 р.); **Б** – баклажани (2016 р.); **В** – томати (2017 р.). Обробку проводили у фазу бутонізації.

□ – контроль, ■ – Вітазим 0,5 л/га.



Результати наших досліджень свідчать, що впродовж вегетаційного періоду препарат Вітазим збільшував у листках рослин перців, баклажанів та томатів вміст суми хлорофілів ( $a + b$ ). На кінець фази формування плодів показник перевищував контроль відповідно на 11%, 14% і 19%.

Виходячи з теорії продукційного процесу особливе значення надається таким ценотичним показникам насаджень, як листковий та хлорофільний індекси. Нами досліджено, що Вітазим обумовив стабільне збільшення протягом вегетаційного періоду показника листкового індексу (рис. 3.7).

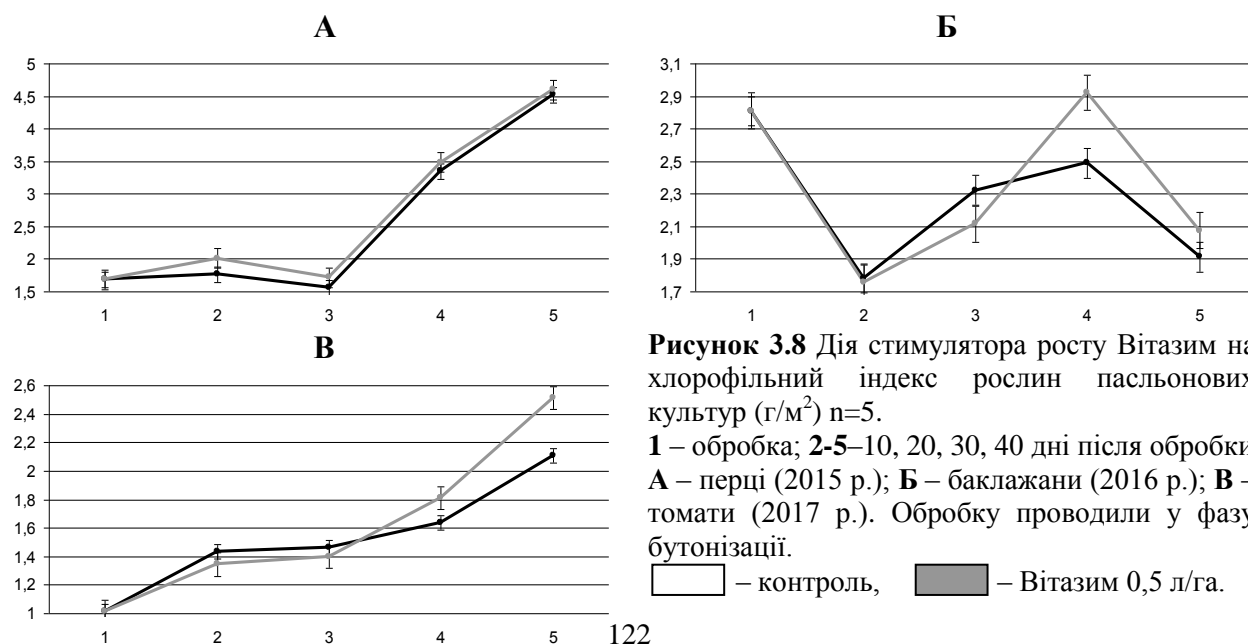


**Рисунок 3.7** Дія стимулятора росту Вітазим на листковий індекс рослин пасльонових культур ( $m^2/m^2$ ),  $n=5$ .

**1** – обробка; **2-5**–10, 20, 30, 40 дні після обробки **А** – перці (2015 р.); **Б** – баклажани (2016 р.); **В** – томати (2017 р.). Обробку проводили у фазу бутонізації.

□ – контроль, ■ – Вітазим 0,5 л/га.

На кінець досліджуваного періоду він перевищував контрольні показники у рослин перців на 24%, у рослин баклажанів на 20%, а у томатів на 36%. Іншими дослідниками зафіксовано зростання листкового індексу у рослин маку за дії трептолему [32]. Зважаючи на зростання площі листкової поверхні та сирі маси листя на одну рослину за дії Вітазиму, доцільним є визначення такого важливого ценотичного показника, як хлорофільний індекс (рис. 3.8).



**Рисунок 3.8** Дія стимулятора росту Вітазим на хлорофільний індекс рослин пасльонових культур ( $г/м^2$ )  $n=5$ .

**1** – обробка; **2-5**–10, 20, 30, 40 дні після обробки **А** – перці (2015 р.); **Б** – баклажани (2016 р.); **В** – томати (2017 р.). Обробку проводили у фазу бутонізації.

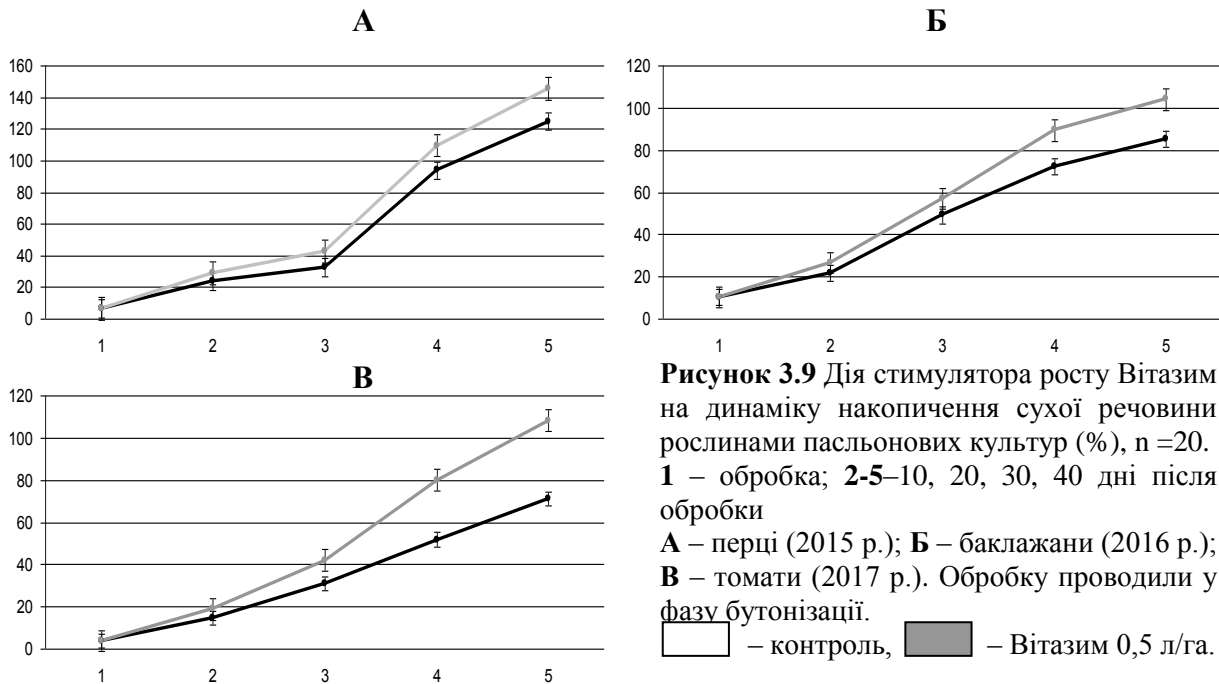
□ – контроль, ■ – Вітазим 0,5 л/га.





Встановлено, що препарат підвищував даний показник, як правило, у фазу закладки та формування плодів. У рослин перців спостерігалось збільшення хлорофільного індексу на 1-10%, у рослин баклажанів на 9-17%, а у рослин томатів на 10-19 %.

Головними показниками, що характеризують біологічну продуктивність рослин є динаміка накопичення сухої речовини рослинами та чиста продуктивність фотосинтезу [11]. Результати наших досліджень свідчать, що Вітазим збільшував масу сухої речовини рослин пасльонових культур (рис. 3.9).



Найбільш суттєво суха маса цілої рослини зростала після застосування препарату на рослинах томатів. Протягом вегетації показник зростав на 30-50%. За обробки препаратом рослин перців маса сухої речовини збільшувалася на 17-30%, а у рослин баклажанів на 16-24%. Цитокініновий стимулятор росту трептолем збільшував масу сухої речовини соняшника, льону та маку [31, 48, 65].

Досліджено, що Вітазим впливав на показники чистої продуктивності фотосинтезу пасльонових культур (рис. 3.10). У рослин баклажанів сорту Алмаз та томатів сорту Бобкат показник перевищував контроль у фазу цвітіння та початку формування плодів, а у перців сорту Антей у фазу закладки плодів. Така властивість є важливою, як з точки зору якості продукції так із точки зору механізованого збирання урожаю [8, 16].

Результати наших досліджень свідчать, що обробка рослин препаратом збільшувала діаметр стебла у середній частині й діаметр кореневої шийки в рослин пасльонових культур (табл. 3.1). Нами досліджено, що Вітазим достовірно збільшував діаметр стебла та кореневої шийки у рослин томатів протягом усього вегетаційного періоду. У фазу плодоутворення цей показник перевищував контроль на 12 та 11%.



Встановлено, що у рослин баклажанів товщина кореневої шийки була товстішою ніж у контролі також протягом усієї вегетації (6-14%), а достовірне потовщення стебла в середній частині спостерігалось лише наприкінці досліджуваного періоду (12%). Показано рослин перців коренева шийка була товстішою ніж у контролі лише в другій половині вегетаційного періоду, а діаметр стебла практично не відрізнявся від контролю.

Потовщення стебла під впливом комплексного стимулятора росту трептолему зафіксовано у рослин маку, соняшника, льону [20, 48, 63].

Отже, посилення ростових процесів у рослинах пасльонових культур під впливом стимулятора росту Вітазіму обумовило формування більш потужного листкового апарату, підвищувало чисту продуктивність фотосинтезу, сприяло перерозподілу пластичних речовин між органами рослини в бік генеративних, що могло стати передумовою підвищення біологічної продуктивності культури.

Таблиця 3.1

Вплив стимулятора росту Вітазім на діаметр стебла та кореневої шийки у рослин пасльонових культур, см ( $n=20$ )

Варіант досліджу	Діаметр стебла в середній частині					Діаметр кореневої шийки				
	<b>Перці, 2015 рік</b>									
Дата	17.07	27.07	07.08	17.08	27.08	17.07	27.07	07.08	17.08	27.08
<b>Контроль</b>	0,76 ±0,01	0,81 ±0,02	0,95 ±0,02	1,11 ±0,03	1,21 ±0,03	0,81 ±0,02	0,88 ±0,02	1,03 ±0,03	1,21 ±0,04	1,37 ±0,05
<b>Вітазім</b>	0,76 ±0,01	0,83 ±0,02	0,98 ±0,02	1,18 ±0,03	1,29 ±0,03	0,81 ±0,02	0,94 ±0,02	*1,13 ±0,03	*1,38 ±0,04	*1,49 ±0,05
<b>Баклажани, 2016 рік</b>										
Дата	10.07	20.07	30.07	10.08	20.08	10.07	20.07	30.07	10.08	20.08
<b>Контроль</b>	0,78 ±0,02	0,82 ±0,02	1,03 ±0,03	1,09 ±0,03	1,12 ±0,03	0,74 ±0,02	0,96 ±0,03	1,27 ±0,04	1,31 ±0,05	1,41 ±0,05
<b>Вітазім</b>	0,78 ±0,02	0,85 ±0,02	1,09 ±0,03	1,13 ±0,03	*1,27 ±0,04	0,74 ±0,02	*1,09 ±0,03	*1,39 ±0,04	*1,46 ±0,05	*1,58 ±0,06



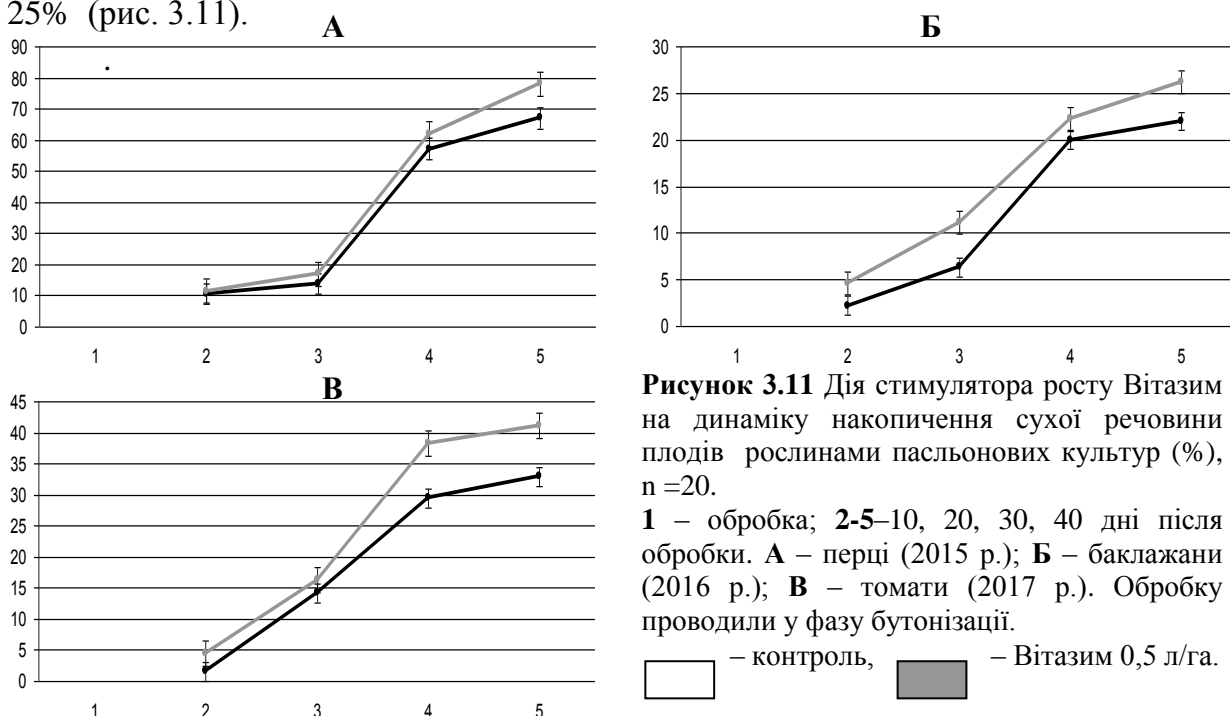
Томати, 2017 рік										
	05.07	15.07	25.07	05.08	15.08	05.07	15.07	25.07	05.08	15.08
<b>Контроль</b>	0,79 ±0,02	0,81 ±0,02	0,88 ±0,02	1,09 ±0,03	1,15 ±0,04	0,82 ±0,02	0,91 ±0,02	1,11 ±0,03	1,36 ±0,04	1,91 ±0,06
<b>Вітазим</b>	0,79 ±0,02	*0,91 ±0,02	*1,11 ±0,03	*1,21 ±0,04	*1,29 ±0,04	0,82 ±0,02	*1,04 ±0,03	*1,23 ±0,04	*1,53 ±0,05	*2,12 ±0,07

Примітка. \* – різниця достовірна при  $P \leq 0,05$

Одним з основних напрямків використання регуляторів росту та розвитку рослин є оптимізація продукційного процесу та покращення якісних характеристик сільськогосподарських культур [4, 10, 11]. Найбільш ефективно в даному випадку застосовувати стимулятори росту рослин [36].

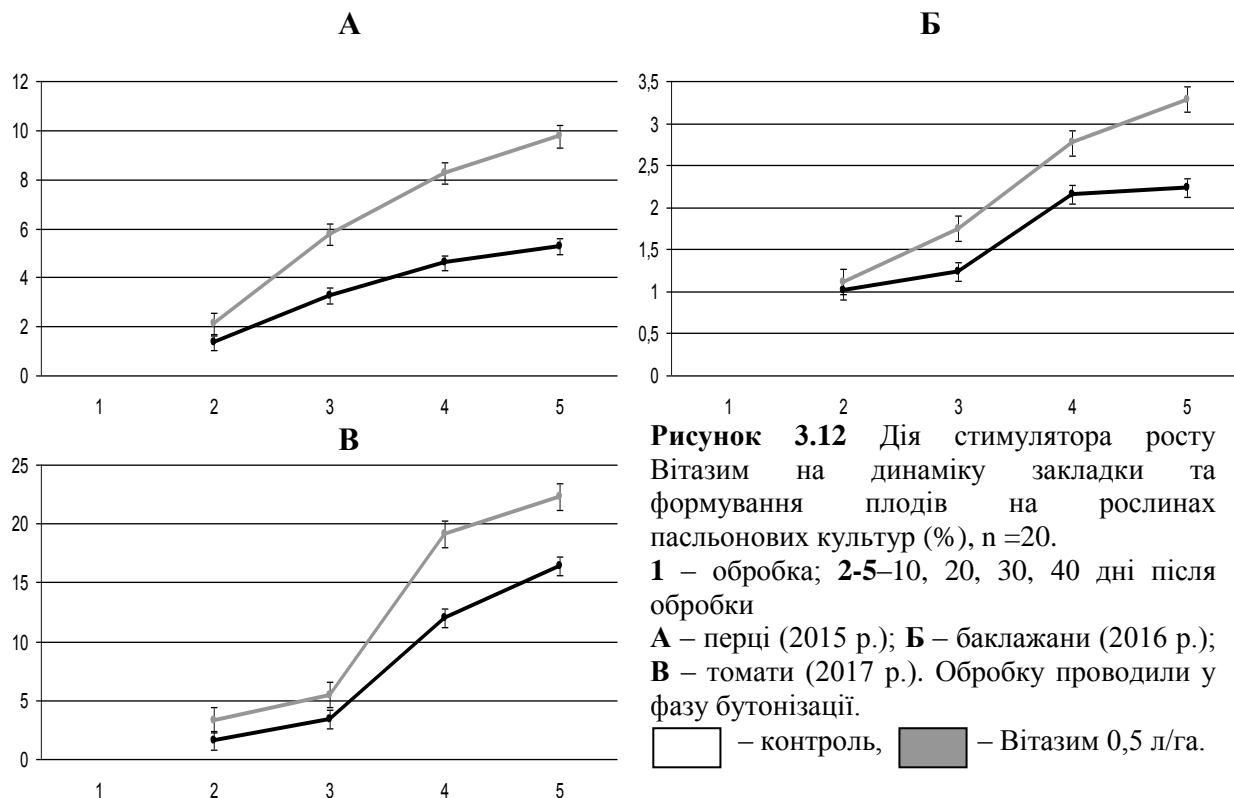
Механізм дії нативних гормонів-стимуляторів та їх синтетичних аналогів пов'язаний з інтенсифікації гісто- та морфогенезу, прискоренням проліферації та диференціації клітин, внаслідок чого формується більш розгалужена коренева система, змінюється анатомо-морфологічна, мезоструктурна та фізіолого-біохімічна організація листка. Такі зміни зумовлюють формування більш потужного асиміляційного апарату, який здатний забезпечити активний синтез пластичних сполук, потік яких у більшій кількості буде спрямований до генеративних органів та органів запасу [24, 35, 71, 86].

За результатами проведених нами досліджень встановлено, що зміни морфометричних та анатомічних показників дослідних рослин під впливом стимулятора росту Вітазиму зумовлювало позитивні зміни у продуктивності пасльонових культур. Зокрема, провівши аналіз темпів накопичення маси сухої речовини плодів рослинами перців, баклажанів та томатів було встановлено, що препарат збільшував його інтенсивність. На кінець досліджуваного періоду маса сухої речовини плодів перевищувала контрольний показник відповідно на 16, 19 та 25% (рис. 3.11).





Позитивною була і динаміка закладки та формування плодів на рослинах за дії Вітазиму (рис.3.12). На 40-й день після обробки стимулятором росту кількість плодів на рослинах перців, баклажанів та томатів була більшою ніж у контролі відповідно на 86, 47 та 36%



Аналіз показників елементів продуктивності рослин пасльонових культур за дії стимулятора росту Вітазиму свідчить, що препарат збільшував урожайність культур перців, баклажанів та томатів у перерахунку на гектар відповідно на 34, 19 та 26% (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Вплив стимулятора росту Вітазим на елементи продуктивності у рослин пасльонових культур (n=20)**

Варіант досліджу	Перці 2015 р.		Баклажани 2016 р.		Томати 2017 р.	
	Контроль	Вітазим	Контроль	Вітазим	Контроль	Вітазим
Середня вага одного плоду, кг	0,086 ±0,004	0,085 ±0,004	0,182 ± 0,011	0,193± 0,012	0,231 ±0,014	*0,192 ±0,012
Кількість плодів на рослині, шт.	5,13± 0,24	*6,96 ±0,32	4,01 ± 0,18	4,52 ± 0,19	14,42 ± 0,68	*22,32 ±0,99
Маса плодів з однієї рослини, кг	0,44± 0,02	*0,59 ±0,03	0,72 ±0,03	*0,86 ±0,04	0,34 ± 0,14	*0,42 ±0,18
Густота рослин на один 1 га	66000	66000	33000	33000	33300	33300
Урожайність, т/га	29,11 ±1,44	*39,07± 1,92	23,82 ±1,11	*28,34 ±1,28	111,07± 5,15	*139,24 ±6,88

Примітка. \* – різниця достовірна при  $P \leq 0,05$

Нами встановлено, що у рослин пасльонових культур урожайність зростала



за рахунок збільшення кількості плодів на рослині. У рослин перців та томатів цей показник достовірно зростав. А культури баклажана мав лише тенденцію до зростання. Середня вага одного плоду практично не змінювалася у порівнянні з контролем у рослин перців та баклажанів та достовірно зменшувалася у томатів.

Оптимізація продукційного процесу під впливом стимуляторів росту відбувалася також у рослин льону, соняшника та маку [44-50, 61-65, 73-76].

Розрахунки економічної ефективності пасльонових культур під впливом стимулятора росту Вітазиму свідчать, що у рослин перців додатковий чистий прибуток збільшувався на 67964 грн., собівартість вирощування 1 т продукції зменшувалася на 317 грн., а рентабельність зростала на 77%. У рослин баклажанів додатковий чистий прибуток збільшувався на 8021,43 грн., собівартість вирощування 1 т продукції зменшувалася на 227,49 грн., а рентабельність зростала на 12,31%. У рослин томатів додатковий чистий прибуток збільшувався на 206427,30 грн. собівартість вирощування 1 т продукції зменшувалася на 321 грн., а рентабельність зростала на 95% (табл. 3.3).

Отже, комплексний стимулятор росту Вітазим прискорював ростові процеси, позитивно впливав на листковий апарат та продуктивність найбільш поширених пасльонових культур – перців, баклажанів та томатів, що оптимізувало продуктивність культур та підвищувало економічні показники ефективності їх вирощування.

Таблиця 3.3

**Економічна ефективність застосування Вітазиму на рослинах пасльонових культур**

№ п/п	Назва показника	Перець 2015 р.		Баклажани 2016 р.		Томати 2017 р.	
		Контроль	Вітазим	Контроль	Вітазим	Контроль	Вітазим
1	Підготовка ґрунту - оранка 251,00 грн./га	251,00	251,00	251,00	251,00	421,00	421,00
2	Дизельне паливо 18 л/га х 16,25	292,50	292,50	292,50	292,50	400,50	400,50
3	Ранньовесняне боронування (пальне 3 л/га + оплата 8,00 грн./га)	56,75	56,75	56,75	56,75	84,75	84,75
4	Передпосівна культивування пальне 6,5 л/га + оплата 16,00 грн./га (2р.)	243,25	243,25	243,25	243,25	330,12	330,12
5	Внесення мінеральних добрив:	82,55	82,55	82,55	82,55	162,55	162,55
	аміачна селітра (110 кг/га)	777,70	777,70	777,70	777,70	907,70	907,70
	нітроамофоска (150 кг/га)	1220,00	1220,00	1220,00	1220,00	1420,00	1420,00
6	Посадка (пальне 15,5 л/га +оплата 220,00 грн./га + стернові)	471,87	471,87	471,87	471,87	871,87	871,87
7	Розсада грн./га	9696,96	9696,96	9696,96	9696,96	121122,33	121122,33
8	Шаровка 30 грн/га + пальне 5,5 л/га)	119,37	119,37	119,37	119,37	172,36	172,36
9	Орендна плата + фіксований податок 3255,00 грн./га	3255,00	3255,00	3255,00	3255,00	3255,00	3255,00
10	Полив насаджень (пальне 11 л/га + оплата 550,00 грн./га)	728,75	728,75	-	-	-	-
11	Автопослуги, грн.	222,00	222,00	222,00	222,00	532,00	532,00





12	Внесення засобів захисту (оплата 35 грн./га + дизельне пальне 4 л/га) препарати 4125,00 грн./ га (4 рази)	16900,00	16900,00	16900,00	16900,00	25276,00	25276,00
13	Ціна регулятора росту , грн./л.	-	550,00	-	555,00	-	1510,00
14	Підвезення води 220,00 грн./га	222,00	222,00	222,00	222,00	844,00	844,00
15	Збір урожаю (оплата 12000,00 грн./га + дизельне пальне 11 л/га)	12178,75	16345,71	12178,75	14489,75	14244,75	14244,75
16	Автоперевезення 4112,00 грн.	4112,00	5518,92	4934,41	5870,75	8212,00	10265,00
17	Виробничі витрати, грн.	50830,45	56954,34	50924,11	54726,44	177412,93	181819,93
18	Інші виробничі витрати	5083,05	5695,43	5092,41	5472,64	17741,29	18181,99
19	Загальні виробничі витрати, грн.	55913,50	62649,77	56016,52	60199,09	195154,22	200001,92
20	Валовий збір, т	29,11	39,07	23,82	28,34	111,07	139,24
21	Урожайність, т/га	29,11	39,07	23,82	28,34	111,07	139,24
22	Додаток урожаю, т/га	-	9,96	-	4,52	-	28,17
23	Зростання урожаю, %	-	34,22	-	18,98	-	25,36
24	Ціна продукції, грн./т	7500,00	7500,00	2700,00	2700,00	7500,00	7500,00
25	Вартість валової продукції, грн.	218325,00	293025,00	64314,00	76518,00	833025,00	1044300,00
26	Вартість додаткової продукції, грн.	-	74700,00	-	12204,00	-	211275,00
27	Чистий прибуток, грн.	162411,51	230375,23	8297,48	16318,91	637870,78	844298,08
28	Додатковий чистий прибуток за рахунок застосування препарату, грн./га	-	67963,72	-	8021,43	-	206427,30
29	Собівартість, грн./т	1920,77	1603,53	2351,66	2124,17	1757,04	1436,38
30	Різниця собівартості, грн.	-	-317,24	-	227,49	-	320,66
31	Рентабельність, %	290,47	367,72	14,81	27,11	326,85	422,14
32	Різниця рентабельності, %	-	+77,25	-	+12,30	-	95,29

**Висновки.** Стимулятор росту Вітазим зумовлював зміни у морфогенезі і продуктивності пасльонових культур. Обробка препаратом зумовлювала збільшення лінійних розмірів рослин пасльонових культур на кінець вегетації на 14-53%. Застосування препарату призводило до зростання кількості листків на рослині на 9-37%, та листової маси на 14-37% у фазу активного формування плодів. Обробка препаратом збільшувала площу листової поверхні дослідних рослин та листового індексу під час фази активного карпогенезу на 20-36%. Вміст хлорофілу у листках за дії Вітазиму в фазу плодоутворення збільшувався на 11-19%. Хлорофільний індекс у всіх культур був вищий контрольного на 1-19%.

Препарат обумовлював посилення накопичення сухої речовини рослинами протягом вегетаційного періоду на 17-50%. У рослин баклажанів сорту Алмаз та томатів сорту Бобкат показник чистої продуктивності фотосинтезу перевищував контроль у фазу цвітіння та початку формування плодів, а у перців сорту Антей у фазу закладки плодів. Вітазим потовщував стебла та кореневі шийки рослин перців, баклажанів та томатів.

Під впливом препарату пришвидшувалося накопичення сухої речовини плодів (16-25%) та зростала кількість плодів на рослині (36-86%). За дії Вітазиму зростала урожайність культур на 19-26% та покращувалися показники економічної ефективності їх вирощування.



### Література:

1. Біологічно активні речовини в рослинництві / Грицаєнко З. М., Пономаренко С. П., Карпенко В. П., Леонтюк І. Б. – К. : ЗАТ «НІЧЛАВА», 2008. – 352 с.
2. Бровко О. В. Вплив гібереліну на формування фотосинтетичного апарату та продуктивність перцю солодкого / О. В. Бровко, В. Г. Кур'ята, В. В. Рогач // Агробіологія. – 2016. – № 1 С. 86-92.
3. Бровко О. В. Вплив синтетичних регуляторів росту 1-НОК та 6-БАП на морфогенез та продуктивність перцю солодкого / О. В. Бровко, В. Г. Кур'ята, В. В. Рогач // Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія Агрономія – 2016. – № 1 С. 1-8.
4. Буйна О. І. Формування фотосинтетичного апарату та продуктивності помідорів за дії тебуконазолу / О. І. Буйна, В. В. Рогач, В. Г. Кур'ята // Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2016. – № 2. – С. 72-76.
5. Буйна О.І. Вплив есфону та хлормекватхлориду на формування фотосинтетичного апарату та урожайність томатів / О. І. Буйна, В. В. Рогач // Збірник наукових праць Подільського державного агротехнічного університету. Сільськогосподарські науки – 2016. – Випуск. 24 (1). – С. 18-25.
6. Буйний О. В. Вплив 1-нафтилоцтової кислоти на формування фотосинтетичного апарату та врожайність помідорів / О. В. Буйний, В. В. Рогач, В. Г. Кур'ята // Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2015. – № 2. – С. 17-20.
7. Буйний О. В. Дія 6-бензиламінопурину на формування та функціонування фотосинтетичного апарату томатів / О. В. Буйний, В. Г. Кур'ята, В. В. Рогач // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2015. – № 4 С. 111-118.
8. Голунова Л.А. Анатомо-морфологічні особливості рослин сої за комплексної дії *bradyrhizobium japonicum* і ретардантів / В.Г. Кур'ята, Л.А. Голунова // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: біологія. – 2012.– №3 (52).– С. 79–83.
9. Голунова Л.А. Дія хлормекватхлориду на продуктивність та якість насіння *Glucine max L.* / Л.А. Голунова // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка. Серія: Біологія. – Тернопіль, 2015. – №1. (62) – 206 с. – С. 66-71.
10. Григорюк І.П. Регуляція вмісту абсцизової кислоти в листках картоплі та помідорів полістимуліном К, полістимуліном А-6 і емістимом С в посушливих умовах / І.П. Григорюк, Т.П. Нижник, Б.О. Курчій // Физиология и биохимия культ. растений. – 2001. – Т. 33, № 3. – С. 241-243.
11. Грицаєнко З.М. Анатомічні зміни в будові фотосинтетичного апарату рослин ярого ячменю під впливом сумісного застосування гербіциду Гранстару і біостимулятора росту Емістима С. / З.М. Грицаєнко, В.П. Карпенко // Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. – 2006. – вип.62. – С. 9-15
12. Деева В. П. Избирательное действие химических регуляторов роста на растения. Физиологические основы / В. П. Деева, З. И. Шелег, Н. В. Санько. – Мн. : Наука и техника, 1988. – 255 с.
13. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: (с основами стат. обраб. результатов исслед.) / Б. А. Доспехов. – [5-е изд., доп. и перераб.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с. – (Учеб. и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений).
14. Думанчук Н. Я. Ріст і врожайність моркви і пастернака за дії регуляторів росту івіну та емістиму С : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.12 „Фізіологія рослин” / Н. Я. Думанчук – Львів, 2004.-20 с.
15. Казаков Є. О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин / Є. О. Казаков. – К. : Фітосоціоцентр, 2000. – 272 с.
16. Калінін Ф.Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. – К., Урожай,



1989. – 166 с.
17. Кефели В. И. Общие проблемы регуляции онтогенеза / В. И. Кефели, П. В. Власов, Л. Д. Прусакова // Природные и синтетические регуляторы онтогенеза растений ; под ред. Н. И. Якушкиной. – М., 1990. – С. 6-40.
  18. Князюк О.В. Вплив хлормекватхлориду на морфогенез і продукційний процес кукурудзи / О.В. Князюк // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету : Збірник наукових праць. – Біла Церква . – 2006 . – вип. 35 . – с. 66 – 70 .
  19. Кружилин А.С. Помидоры, перцы, баклажаны. Каружилин А.С., Шведская З.М. – М.: Россельхозиздат, 1972. С.144.
  20. Кур'ята В.Г. Вміст вуглеводів та азотовмісних сполук в органах рослин льону олійного за дії трептолему / В.Г. Кур'ята, О.О. Ходаніцька // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Частина 1. Агрономія. – Умань, 2011. – Вип. 77. – С. 84-92.
  21. Кур'ята В.Г. Вплив гіберелової кислоти та тебуконазолу на формування листкового апарату та функціонування донорно-акцепторної системи рослин овочевих пасльонових культур / В.Г. Кур'ята, В.В. Рогач, О.І. Буйна, О.В. Кушнір, О.В. Буйний // *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. – 2017. – Т. 8 (2). – С. 162-168.
  22. Кур'ята В.Г. Вплив ретардантів на насінневу продуктивність і якість насіння цукрового буряка при висадковому способі вирощування / В. Г. Кур'ята, О. А. Шевчук // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія: Біологія. – Харків. – 2003. – № 5 (3). – С. 101-106.
  23. Кур'ята В. Г. Вплив ретардантів на ростові процеси, морфогенез і продуктивність рослин картоплі / В. Г. Кур'ята, О. О. Ткачук, Г. Л. Ременюк, Б. І. Гуляев // *Физиология и биохимия культурных растений*. - 2002. - Т. 34, № 4. - С. 305-310.
  24. Кур'ята В.Г. Вплив стимуляторів росту та ретардантів на утилізацію резервної олії проростками соняшнику / В.Г. Кур'ята, І.В. Попроцька, Т.І. Рогач // *Regulatory mechanisms in biosystems*. – 2017. – №8(3). – С. 317– 322.
  25. Кур'ята В.Г. Вплив хлормекватхлориду на формування симбіотичної системи соя – *Bradyrhizobium japonicum* / В.Г. Кур'ята, Л.А. Голунова // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: біологія. – 2011.– №3 (48).– С. 79 – 83.
  26. Кур'ята В. Г. Дія паклобутразолу на активність гіберелінів і вміст абсцизової кислоти в листках деяких сільськогосподарських рослин / В. Г. Кур'ята, В. А. Негрецький, В. В. Рогач, Л. А. Голунова, С. В. Мазніченко, Б. І. Гуляев // *Физиология и биохимия культ. растений*. – 2005. – Т. 37, № 5. – С. 452-458.
  27. Кур'ята В.Г. Дія ретардантів на карпогенез і якість насіння цукрового буряка / В. Г. Кур'ята, О. А. Шевчук // Наукові записки Тернопільського педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – Тернопіль, 2003. – № 2 (21). – С. 28-31.
  28. Кур'ята В. Г. Дія ретардантів на морфогенез і продуктивність рослин озимого ріпаку / В. Г. Кур'ята, В. В. Рогач, Б. І. Гуляев // *Физиология и биохимия культ. растений*. – 2004. – Т. 36, № 2. – С. 167-172.
  29. Кур'ята В. Г. Морфофізіологічні зміни в рослин *Helianthus annuus* під впливом хлормекватхлориду / Кур'ята В. Г., Рогач Т. І. // Вісник Запорізького національного університету : зб. наук. праць. Біологічні науки. – Запоріжжя : ЗНУ, 2009. – № 2. – С. 151-155.
  30. Кур'ята В. Г. Морфофізіологічні особливості формування листкового апарату перцю солодкого за дії гібереліну та фолікуру/ В. Г. Кур'ята, В. В. Рогач, О.В. Кушнір // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2017. – Вип. 2 (94) С. 86-92.
  31. Кур'ята В.Г. Особливості морфогенезу і продукційного процесу льону-кучерявцю за дії хлормекватхлориду і трептолему / В.Г. Кур'ята, О.О. Ходаніцька / *Физиология и биохимия культ. растений*. – 2012. – Т. 44, № 6. – С. 522-528.



32. Кур'ята В. Г. Особливості функціонування донорно-акцепторної системи маку олійного за дії трептолему в зв'язку з продуктивністю культури / В.Г. Кур'ята, С.В. Поливаний // Український екологічний журнал. – 2018 - 8(1), 11–20.
33. Кур'ята В. Г. Фізіолого-біохімічні механізми дії ретардантів і етиленпродуцентів на рослини ягідних культур : дис. ... доктора біол. наук : 03.00.12 / Кур'ята Володимир Григорович. – К., 1999. – 318 с.
34. Кур'ята В.Г. Фізіологічні основи застосування ретардантів на олійних культурах / В.Г. Кур'ята, І.В. Попрощка // Физиология растений и генетика. – 2016. – 48, №6. – С. 475–487.
35. Кур'ята І. В. Функціонування донорно-акцепторної системи рослин у процесі проростання за дії гібереліну і ретардантів/ І.В. Кур'ята // Физиология и биохимия культ. растений. – 2012. – 44. – №6. – С. 484–494.
36. Кухарь В.П., Карабанов Ю.В., Павленко А.Ф., Петренко В.К. и др. Новый регулятор роста растений – ивин // Физиологически активные вещества, 1986. – Вып. 18. – С. 3-13.
37. Можарова И. П. Роль регуляторов роста растений при выращивании картофеля / Можарова И. П. // Регуляция роста, развития и продуктивности растений : IV междунар. науч. конф., 26-28 октября 2005 г. : материалы конф. – Минск, 2005. – С. 153.
38. Мокроносов А.Т. Методика количественной оценки структуры и функциональной активности фотосинтезирующих тканей и органов / А.Т. Мокроносов, Р.А. Борзенкова // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1978. – Вып.61, № 3. – С. 119-131.
39. Моргун В. В. Проблема регуляторів росту у світі та її вирішення в Україні / В. В. Моргун, В. К. Яворська, І. В. Драгозов // Физиология и биохимия культ. растений. – 2002. – Т. 34, № 5. – С. 371-375.
40. Насрединова Г. Х. Эффективность применения удобрений и биопрепаратов на урожайность хлопчатника в условиях сероземов типичных староорошаемых Северного Таджикистана : дис. ... канд. сельх. наук : 06.01.04 / Насрединова Гавхар Хабибуллоевна – Душанбе., 2010. – 191 с.
41. Никелл Л. Дж. Регуляторы роста растений: применение в сельском хозяйстве / Л. Дж. Никелл ; перевод с англ. В. Г. Кочанкова ; под ред. и с предисловием В. И. Кефели. – М. : Колос, 1984. – 192 с.
42. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений / Г. С. Муромцев, Д. И. Чкаников, О. Н. Кулаева, К. З. Гамбург. – М. : Агропромиздат, 1987. – 382 с.
43. Павлова В. В. Действие триазоловых соединений на содержание абсцизовой кислоты у растений ячменя / В. В. Павлова, С. И. Чижова, Л. Д. Прусакова // Регуляторы роста и развития растений : III междунар. конф., 27-29 июня 1995 г. : тезисы докл. – М., 1995. – С. 72.
44. Поливаний С. В. Вплив суміші трептолему і хлормекватхлориду на продуктивність і якість продукції маку олійного / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Агробіологія: Збірник наукових праць / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. – Біла Церква, 2013. – Вип. 10(100).- 191 с. – 103-106 с.
45. Поливаний С. В. Вплив суміші трептолему та хлормекватхлориду на продуктивність та якість продукції маку олійного / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. – 2014. – № 8 (291), Ч 1. – 194 с. – с. 48-55.
46. Поливаний С. В. Дія емістиму С на морфогенез та насінневу продуктивність маку олійного / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка. Серія: Біологія. – Тернопіль, 2015. – №1. (62) – 206 с. – С. 117-124.
47. Поливаний С. В. Дія суміші хлормекватхлориду і трептолему на насінневу



- продуктивність і якісні характеристики олії маку сорту Беркут / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – Умань: Уманське комунальне видавничо-поліграфічне підприємство, 2012. – Вип. 78. – Ч. 1 : Агрономія. – 172 с. – С. 90-94.
48. Поливаний С. В. Дія трептолему на морфогенез, продуктивність та якісні характеристики маку олійного / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Агробіологія: Збірник наукових праць / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. – Біла Церква, 2015. – Вип. 1(117).- 130 с. – 65-72 с.
49. Поливаний С. В. Дія трептолему на насінневу продуктивність і якісні характеристики олії маку олійного / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка. Серія: Біологія. – Тернопіль, 2012. – №4.(53) – 154 с. – С. 84-87.
50. Поливаний С. В. Формування фотосинтетичного апарату, насіннева продуктивність та якість олії маку олійного за дії емістиму С / С. В. Поливаний, В. Г. Кур'ята // Вісник Уманського національного університету садівництва. – Умань, 2015. – №1: Агрономія. – 186 с. – С. 42-46.
51. Пономаренко С. П. Регулятори росту растений на основе N-оксидов производных пиридина: (физико-химические свойства и биологическая активность) / С. П. Пономаренко. – К. : Техника, 1999. – 270 с.
52. Попроцька І. В. Зміни в полісахаридному комплексі клітинних стінок сім'ядолей проростків гарбуза за різної напруженості донорно-акцепторних відносин в процесі проростання / І. В. Попроцька // Физиология и биохимия культ. растений. – 2014. – 46 (3). – С. 190–195.
53. Рогач В.В. Вплив рістстимуляторів Вітазиму та 6-бензиламінопурину на морфогенез та продуктивність перцю солодкого/ В. В. Рогач, О.В. Кушнір, В.В. Плотніков // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2017. – Вип. 1 (93) С. 95-101.
54. Рогач В. В. Вплив синтетичних стимуляторів росту на морфологічні характеристики та біологічну продуктивність культури картоплі / В. В. Рогач, Т. І. Рогач // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. – 2015. – Т. 23 (2). – С. 221-224.
55. Рогач В. В. Вплив хлормекватхлориду на морфогенез та продуктивність озимого ріпаку/ В. В. Рогач // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія : Біологія. – 2011. – № 4 (49). – С. 70-76.
56. Рогач В. В. Вплив хлормекватхлориду на продуктивність та якість продукції озимого ріпаку / В. В. Рогач // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія : Сільськогосподарські науки – 2011. – Випуск 8 (48). – С. 43-49.
57. Рогач В. В. Дія гібереліну і ретардантів на морфогенез, фотосинтетичний апарат та продуктивність картоплі / В. В. Рогач, І. В. Попроцька, В.Г. Кур'ята// Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. – 2016. – Т. 24 (2). – С. 416-420.
58. Рогач В.В. Вплив стимуляторів росту на фотосинтетичний апарат, морфогенез і продукційний процес баклажана (*Solanum melongena*) / В.В. Рогач // Biosystems Diversity. – 2017. – Т. 25 (4). – С. 297-304.
59. Рогач В.В. Дія ретардантів на морфологічні показники, продуктивність та період спокою картоплі / В. В. Рогач, І. В. Попроцька, Т. І. Рогач, В. Г. Кур'ята // Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2015. – № 1. – С. 51-54.
60. Рогач В.В. Динаміка накопичення і перерозподілу різних форм вуглеводів в органах рослин томатів за дії регуляторів росту / В. В. Рогач, В. Г. Кур'ята, О. І. Буйна, О. В. Буйний // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія : Біологія. – 2017. – № 3 (70). – С. 174-179.
61. Рогач Т. І. Вплив регуляторів росту на хімічний склад насіння і якість олії *Helianthus annuus* L. / Т. І. Рогач. // IV-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю





- (Екологія/Ecology-2013), 25-27 вересня, 2013. Збірник наукових статей. – Вінниця : Видавництво-друкарня ДЛЮ, 2013. – С. 409-411.
62. Рогач Т. І. Вплив суміші регуляторів росту хлормекватхлориду і трептолему на врожайність та якість олії соняшнику [Електронний ресурс] / Т. І. Рогач, В. Г. Кур'ята // Наукові доповіді НУБіП. – 2011. – № 1 (23). – Режим доступу до журн. : [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011\\_7/11rtioqs.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11rtioqs.pdf)
63. Рогач Т. І. Вплив суміші хлормекватхлориду і трептолему на морфогенез та продуктивність соняшнику / Т. І. Рогач // Збірник наукових праць ВНАУ. Серія : Сільськогосподарські науки. – Вінниця, 2012. – Вип. 1 (57). – С. 121-127.
64. Рогач Т.І. Вплив суміші хлормекватхлориду і трептолему на якість продукції *Helianthus annuus L.* / Т. І. Рогач // Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2015. – № 2. – С. 80-83.
65. Рогач Т. І. Особливості морфогенезу і продуктивність соняшнику за дії трептолему / Т. І. Рогач // Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку : у 2 т. ; голов. ред. В. В. Моргун. – К. : Логос, 2009., Т. І. – С. 680-686.
66. Ткачук О. О. Вплив паклобутразолу на анатомо-морфологічні показники рослин картоплі / О. О. Ткачук // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. – 2015. – № 2. – С. 47-50.
67. Ткачук О. О. Дія ретардантів на морфогенез, період спокою і продуктивність картоплі / О. О. Ткачук, В. Г. Кур'ята. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. – 152 с.
68. Ткачук О. О. Екологічна безпека та перспективи застосування регуляторів росту рослин / О. О. Ткачук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – №3 (114), 2014. – С. 41-44.
69. Толмачев А. В. Влияние сроков некорневых подкормок биопрепаратами на продуктивность картофеля в Центральном Черноземье : дис. ... канд. сельх. наук : 06.01.01 / Толмачев Алексей Викторович. – Курск., 2014. – 194 с.
70. Физиология сельскохозяйственных растений в 12 томах /Изд-во Московского университета. – М.,1968. – Т.VIII: Физиология овощных и бахчевых культур. – 520 с.
71. Фотосинтез. Т. 2: Ассимиляция CO<sub>2</sub> и механизмы ее регуляции / Д. А. Киризий, А. А. Стасик, Г. А. Прядкина, Т. М. Шадчина - М.: Логос, 2014. - 480 с.
72. Ходаніцька О.О. Вплив регуляторів росту на вміст азоту, фосфору та калію у рослинах льону олійного / О.О. Ходаніцька, В.Г. Кур'ята // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – 2013. – № 3 (56). – С.102-108.
73. Ходаніцька О.О. Вплив суміші регуляторів росту хлормекватхлориду і трептолему на якість олії льону сорту Орфей / О.О. Ходаніцька, В.Г. Кур'ята // Питання біоіндикації та екології. – 2013. – Вип. 18, № 2. – С. 77-88.
74. Ходаніцька О.О. Дія трептолему на насінневу продуктивність і якісні характеристики олії льону / О.О. Ходаніцька, В.Г. Кур'ята // Корми і кормовиробництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Вінниця, 2011. – Вип. 70. – С. 54-59.
75. Ходаніцька О.О. Продуктивність льону-кучерявцю за дії суміші регуляторів росту / О.О. Ходаніцька, В.Г. Кур'ята // Ученые записки Таврического национального университета имени В.И.Вернадского. – 2013. – Т. 26 (65), № 3. – С. 203-210.
76. Ходаніцька О.О. Регуляція продуктивності та якості продукції льону олійного за допомогою регуляторів росту з різним напрямком дії /О.О. Ходаніцька // Зб. наук. праць ВНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. – Вінниця, 2012. – Вип. 1 (57). – С. 153-157.
77. Шевчук О. А. Вплив паклобутразолу на активність гіберелінів і вміст різних форм абсцизової кислоти у листках цукрового буряка / О. А. Шевчук, В. Г. Кур'ята // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія Біологія, - Вип. 1 (10). – 2007. – С. 71-75.



78. Шевчук О. А. Вплив паклобутразолу на активність гіберелінів, вміст різних форм абсцизової кислоти та накопичення азоту в органах рослин цукрового буряка / О. А. Шевчук // Наукові записки Тернопільського педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. – Тернопіль, 2008. – 2 (36). – С. 37-42.
79. Шевчук О. А. Дія ретардантів на морфогенез, газообмін і продуктивність цукрових буряків / О. А. Шевчук, В. Г. Кур'ята. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. – 140 с.
80. 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.
81. Шевчук О. А. Екологічні аспекти застосування ретардантів та етиленпродуцентів в рослинництві / О. А. Шевчук, О. О. Ткачук, Л. А. Голунова, І. В. Кур'ята, Л. М. Рогальська, В. В. Рогач // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. – Вінниця. - 2006. – Вип.12. – С.118-123.
82. Якушкина Н. И. Влияние регуляторов роста на использование ассимилятов из листьев разного яруса / Н. И. Якушкина // Физиология растений. – 1962. – Т. 9, вып. 1. – С. 111-114.
83. Ярдянков А. А. Влияние брассиностероидов на устойчивость растений льна-долгунца к засухе / А. А. Ходянков // Агротехнический вестник. – 2008. – № 1. – С. 21-24.
84. Kuriata, V.G. The use of antigibberelins with different mechanisms of action on morphogenesis and production process regulation in the plant *Solanum melongena* (*Solanaceae*) / V.G. Kuriata, V.V. Rohach, T.I. Rohach, T.V. Khranovska // Visnyk Dnipropetrovs'kogo universytetu. Biologija, ekologija. – 2017 - 24(1), 221–224.
85. 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), 356–362.
86. Poprotska I. V. The features of gas exchange and use of reserve substances in pumpkin seedlings in conditions of skoto- and photomorphogenesis under the influence of gibberellin and chlormequat-chloride / I. V. Poprotska, V.G. Kuryata // Regul. Mech. Biosyst. – 2017 - 8(1). – P.71-76.
87. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://agroua.net/plant/catalog/cg-8/c-44/info/cag-77/>
88. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://hectare-agro.com.ua/index.php?route=product/product&path=134&product\\_id=2985](http://hectare-agro.com.ua/index.php?route=product/product&path=134&product_id=2985)