



УКРАЇНА

(19) UA (11) 85053 (13) C2
(51) МПК (2006)
A01N 43/16 (2006.01)
A01N 63/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ЗАСТОСУВАННЯ ЛІПОХІТООЛІГОСАХАРИДІВ ДЛЯ ІНІЦІЮВАННЯ РАНЬОГО ЦВІТІННЯ, ДОЗРІВАННЯ ПЛОДІВ АБО БУТОНІЗАЦІЇ ТА СПОСІБ ІНІЦІЮВАННЯ

1

(21) a200511087
(22) 22.04.2004
(24) 25.12.2008
(86) PCT/CA2004/000606, 22.04.2004
(31) 60/464,455
(32) 22.04.2003
(33) US
(46) 25.12.2008, Бюл.№ 24, 2008 р.
(72) ЧЕН ЧУНКВАН, ЧОЛЕВА ЕВА МАРІЯ, МСІВЕР
ДЖОН ДЕЙВІД, ШУЛЬЦ БІРГІТ КАРОЛІН, ЯНГ
ЯНГ
(73) ЕМД КРОП БІОСАЄНС КАНАДА ІНК.
(56) B. PRITHIVIRAJ ET AL.: "A host-specific bacteria-to-plant signal molecule (Nod factor) enhances germination and early growth of diverse crop plants." PLANTA, vol. 216, January 2003, pages 437-445
S.ATTI ET AL.: "THE IMPACT OF LCO SPRAY ON GROWTH OF SOYBEAN UNDER WATER STRESS" FEATURE SESSION ICID YOUNG PROFESSIONALS FORUM, 18TH INT. CONGRESS ON IRRIGATION AND DRAINAGE, MONREAL CANADA, 2002, pages 1-11
WO 0126465, A, 19.04.2001
(57) 1. Застосування прийнятної для сільського господарства композиції, що містить ефективну кількість хоча б одного ліпохітоолігосахариду разом з одним або декількома прийнятними для сільського господарства носіями, для ініціювання раннього одного або більше процесів цвітіння, дозрівання плодів або бутонізації у небобової: садової, декоративної, сільськогосподарської або квітниково-декоративної рослини.
2. Застосування ефективної для сільського господарства кількості хоча б одного ліпохітоолігосахариду для ініціювання раннього одного або більше процесів цвітіння, дозрівання плодів або бутонізації у небобової, садової, декоративної, сільськогосподарської або квітниково-декоративної рослини.
3. Спосіб ініціювання раннього одного або більше процесів бутонізації, цвітіння або дозрівання плодів або збільшення кількості квіток у небобової:

2

садової, декоративної, сільськогосподарської або квітниково-декоративної рослини, що включає нанесення на не бобову: садову, декоративну, сільськогосподарську або квітниково-декоративну рослину композиції, що містить ефективну кількість хоча б одного ліпохітоолігосахариду разом з одним або декількома прийнятними для сільського господарства носіями.

4. Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що небобовою: садовою, декоративною, сільськогосподарською або квітниково-декоративною рослиною є рослина родини Brassicaceae, Solonaceae, Chenopodiaceae, Asteraceae, Malvaceae, Cucurbitaceae, Poaceae або Apiaceae.

5. Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що один або більше ліпохітоолігосахаридів наносять у концентрації між від приблизно 10^{-5} М до приблизно 10^{-14} М.

6. Спосіб за п. 5, який **відрізняється** тим, що один або більше ліпохітоолігосахаридів наносять у концентрації між від приблизно 10^{-6} М до приблизно 10^{-10} М.

7. Застосування прийнятної для сільського господарства композиції, що містить ефективну кількість одного або більше ліпохітоолігосахаридів разом з одним або декількома прийнятними для сільського господарства носіями для збільшення кількості бутонів і квіток у рослини.

8. Спосіб за п. 3, який **відрізняється** тим, що композицію наносять на насіння, листя, стебло або коріння рослини.

9. Спосіб ініціювання раннього одного або більше процесів бутонізації, цвітіння або дозрівання плодів, або збільшення кількості квіток у бобової рослини родини Arachis, Cicer, Hedysarum, Lens, Lespedeza, Lotus, Lupinus, Medicago, Melilotus, Phaseolus, Pisum, Trifolium, Vicia або Vigna, що включає нанесення на бобову рослину композиції, що містить ефективну кількість хоча б одного ліпохітоолігосахариду разом з одним або декількома прийнятними для сільського господарства носіями.

(13) C2

(11) 85053

(19) UA

Даниї винахід належить, загалом, до галузей сільського господарства і садівництва, включаючи, але не обмежуючись цим, сільськогосподарські культури, квіти, фрукти, овочі, горіхи, газонні трави, трав'янисті рослини, пряносмакові рослини, декоративні кущі і дерева, водні рослини, бульбоносні, дрібноцибулинні, бульбоцибулинні рослини і гриби, що вирощуються у відкритому чи захищеному ґрунті, або у приміщеннях як з комерційною метою або для власної потреби, так і для потреб сільського господарства і, більш конкретно, до застосування ліпохітоолігосахаридів (LCOs) і композицій на їх основі для індукції раннього цвітіння, збільшення кількості бутонів і квіток, раннього плодоношення, раннього дозрівання плодів і збільшення врожаю у рослин, і до способів індукції раннього цвітіння і початку раннього плодоношення у рослин при впливі LCOs, і до композицій на основі LCOs.

Наразі спостерігається підвищений інтерес до ролі LCOs і композицій на їх основі для прискорення проростання насіння рослин, появи сходів і росту рослин як при вирощуванні сільськогосподарських культур, так і для потреб садівництва, стосовно як бобових, так і рослин, що не належать до цієї родини. Композиції для прискорення проростання насіння і росту рослин описані в [заявці PCT/CA99/00666, що опублікована 3 лютого 2000р., WO 00/04778]. Виявляється також інтерес і до можливого впливу LCOs на фотосинтез рослин, в [заявці PCT/CA00/01192, що опублікована 19 квітня 2001р., WO 01/26465 A1], описано застосування LCOs і композицій на основі LCOs для підвищення фотосинтезу рослин. Хімічна будова LCOs описана в [патентах США №№ 5175149, 5521011 и 5549718]. Відомі також синтетичні LCOs.

Існує великий інтерес в галузі сільськогосподарських досліджень, особливо, в галузі промоторів росту рослин і фізіологічних процесів, на які можна впливати за допомогою LCOs. [Prithiviraj et al. в *Planta* (2003), 216: 437-445, "A host-specific bacteria-to-plant signal molecule (Nod factor) enhances germination and early growth of diverse crop plants"] обговорюють деякі фізіологічні зміни, що спостерігаються, як в рослинах-господарях, так і в рослинах негосподарях, завдяки використанню LCOs. Весь зміст цієї статті наведений тут у повному обсязі як [посилання. Atti et al.], наукова доповідь на Форумі молодих фахівців в рамках [Міжнародної комісії по іригації та дренажу, 18-й Міжнародний конгрес по іригації та Дренажу, Монреаль, Канада, 2002, стор.1-11], обговорюють певні спостереження за фізіологічними змінами, коли LCOs застосовують в стресових умовах посухи.

[WO 01/26465 A1] пропонує використання LCOs у зв'язку зі збільшеною продиговою провідністю та розширеною фотосинтетичною активністю. Відомо, що LCO вивільняються симбіотичними бактеріями Rhizobia, головним чином, з родів *Genarhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Sinorhizobium*, *Mesorhizobium* і *Azorhizobium* і т.п., причому родина Rhizobiaceae знаходиться в стані таксономічних змін. В обох вищевказаних міжнародних заявках наводиться аналіз особливої симбіотичної вза-

ємості Rhizobia з бобовими рослинами-господарями в процесі утворення бульбочок і пов'язаної з цим фіксації атмосферного азоту в цих органах, а також сигналу взаємодії від рослини до бактерій і сигналу від бактерій до рослини, пов'язаного з цим симбіотичним зв'язком.

Незважаючи на наявність численних відомостей щодо впливу LCOs, включаючи синтетичні LCOs, на фізіологію типової рослини-господаря, існує зростаючий інтерес до впливу LCOs на ріст рослин стосовно як рослин-господарів, так і не господарів, особливо, шляхом застосування речовин без необхідного вирощування мікроорганізму і симбіотичного взаємовідношення з рослинами.

Об'єм даних стосовно можливої ролі LCOs, включаючи синтетичні LCOs, як в рослинах-господарях, так і рослинах, що не є господарями, у процесах, пов'язаних з прискоренням росту рослин, продовжує зростати, особливо при наявності практичного інтересу до впливу LCOs на фізіологію рослин і процесів, що відповідають за збільшення врожаю культур, не тільки по відношенню до звичайних сільськогосподарських культур, як господарів, так і не господарів, але також і по відношенню до культур, що вирощуються у садівництві.

Таким чином, продовжує існувати необхідність вивчення впливу LCOs, включаючи синтетичні LCO, на процес росту рослин, процеси утворення бульбочок і фіксації азоту у бобових рослин-господарів, і на проростання, появу сходів і фотостимуляцію у бобових і небобових рослин. Особливо, існує необхідність вивчення впливу LCOs на формування бруньок та ініціювання цвітіння, бутонізацію, ініціювання плодоношення і розвиток плодів, особливо, стосовно росту і дозрівання рослин, як бобових, так і не бобових, і впливу на врожай культур. Даний винахід спрямований на задоволення цих та інших потреб.

Даний винахід пов'язаний із застосуванням LCOs для ініціювання раннього цвітіння і бутонізації, збільшення цвітіння і бутонізації, що призводить до раннього розвитку плодів у бобових і небобових рослин у порівнянні з цвітінням і розвитком плодів за умов, що не передбачають застосування LCOs, і для прискорення росту рослин і збільшення пов'язаного з цим врожаю. Даний винахід стосується також сільськогосподарських композицій, що містять ефективну кількість хоча б одного LCO і прийнятний у сільському господарстві носій, що обумовлюють раннє цвітіння і бутонізацію, збільшення цвітіння і утворення бутонів, раннє дозрівання рослин і раннє ініціювання розвитку плодів порівняно з умовами, що не передбачають застосування LCOs, прискорений ріст і підвищення врожайів культур. Даний винахід відноситься до способів використання LCOs і композицій на основі одного або декількох LCOs і носіїв, що застосовуються у сільському господарстві, і пов'язаних з раннім цвітінням і утворенням бутонів, збільшенням цвітіння і утворенням бутонів, раннім дозріванням рослин і раннім ініціюванням розвитку плодів у бобових і небобових рослин у порівнянні з умовами без застосування LCOs, і

прискоренням росту і підвищенням врожаю і т.п., як показано в нижченаведених прикладах.

Несподівано виявилось, що композиції за даним винаходом впливають на розвиток не тільки бобових культур, але й також різноманітних численних рослин, що не належать до родини бобових, включаючи сільськогосподарські культури, види садових і квітничково-декоративних рослин, що проявляється в ініціюванні більш раннього цвітіння і утворення бутонів, підсиленні цвітіння і утворення бутонів, більш ранній зрілості і більш ранньому розвитку плодів і підвищенні врожаю у порівнянні з умовами без застосування LCOs і т.п., що показано в нижченаведених прикладах.

Відповідно до даного винаходу у випадку бобових і небобових рослин застосування ефективної кількості одного або декількох LCOs або композицій на основі одного або декількох LCOs і прийнятних у сільському господарстві носіїв ініціює утворення бутонів і/або цвітіння на більш ранній стадії, збільшення загальної кількості бутонів і/або квіток і викликає також більш ранній розвиток плодів і дозрівання рослин у порівнянні з умовами без застосування LCOs, включаючи підвищення врожаю. Застосування LCOs з цією метою може включати нанесення на листки чи стебла, або нанесення поблизу насіння, коренів або рослин. Цими методами винахід не обмежується, він може включати й інші методи, які очевидні для спеціаліста, включаючи введення мікроорганізмів, що виділяють LCOs, поблизу насіння або саджанців на будь-якій стадії появи сходів або поблизу від рослини, включаючи зону, що знаходиться у безпосередній близькості до коренів та кореневих волосків. Те ж саме стосується й застосування LCOs незалежно від мікроорганізмів, що виділяють ці речовини.

Таким чином, відповідно до наступного втілення даного винаходу передбачається спосіб ініціювання раннього цвітіння, посилення бутонізації і цвітіння, що призводить до більш раннього розвитку плодів і дозрівання рослин у бобових і небобових рослин, що пов'язано з ростом рослин і врожаєм, який включає обробку рослини ефективною кількістю одного або декількох LCOs або композицією, що містить прийнятну в сільському господарстві ефективну кількість одного або декількох LCOs разом з прийнятним в сільському господарстві носієм або носіями, причому ця ефективна кількість впливає на ініціювання раннього цвітіння і/або утворення бутонів і/або збільшення числа бутонів і/або квіток і/або ранній розвиток плодів і/або ріст рослин і/або збільшення врожаю у порівнянні з необробленими рослинами і т.п., як показано в нижченаведених прикладах. Придатне для застосування за винаходом LCOs включає LCOs, опис у вказаних раніше міжнародних заявках і патентах.

Композиції за винаходом необхідно розглядати як такі, що включають одну або декілька різних речовин LCOs, а також одну або декілька речовин, що відрізняються від LCOs, включаючи, без обмежень, один або декілька видів бактерій і/або інших речовин або агентів, що прискорюють ріст або адаптаційну здатність рослин, і суміші таких композицій.

Автори даної заявки першими показали, що підтверджено дослідями в теплиці і в польових умовах, описаними нижче, що композиція, яка містить LCOs, виявляє значний вплив на розвиток бобових і небобових рослин, ініціюючи раннє цвітіння і/або утворення бутонів, збільшуючи утворення бутонів і/або квіток і ранній розвиток плодів і/або збільшення врожаю у порівнянні з умовами без застосування LCOs, і прискорює дозрівання рослин, їх ріст, і призводить до підвищення пов'язаного з цим врожаю. Необмежені приклади сільськогосподарських культур включаючи види дводольних і однодольних рослин та бобові. Із досліджень, наведених нижче, можна передбачити, що такі результати можна застосувати щодо сільськогосподарських культур і рослин для особистого використання, бобових і небобових рослин, включаючи, але не обмежуючись цим, квіти, фрукти, овочі, горіхи, бульби, газонні трави, трав'янисті рослини, пряносмакові рослини, декоративні кущі і дерева, водні рослини і гриби, що вирощуються на полях або в теплицях для використання у сільському господарстві, комерції та в особистих цілях. Враховуючи наведені в даній заявці приклади і отримані результати, спеціаліст зможе адаптувати даний винахід щодо найрізноманітніших рослин, як бобових, так і небобових, для сільськогосподарської, садівничої і особистої мети, включаючи, але не обмежуючись цим, рослини з родин: Fabaceae, Brassicaceae, Solonaceae, Chenopodiaceae, Asteraceae, Malvaceae, Cucurbitaceae і Poaceae.

Термін «LCO», що використовується в даному описі, належить, загалом, до фактору Nod, який контролюється, хоча б одним модулюючим геном (геном, що контролює бульбочкоутворення), спільним для Rhizobia, тобто штамів бактерій, які беруть участь в симбіотичному взаємозв'язку фіксації азоту з бобовою рослиною, і які слугують фітогормонами у системі мікроорганізм-рослина, що викликають утворення бульбочок у бобових і сприяють колонізації симбіотичними мікроорганізмами вказаних рослин. LCOs, включаючи синтетичні LCOs, слід розглядати як похідні олігосахаридів, включаючи ті, що містять на одному кінці конденсовані жирні кислоти. Необмежуючі приклади LCOs описані в [патентах США №№ 5175149, 5321011 і 5549718]. Даний винахід ілюструється зокрема LCOs з *Bradyrhizobium japonicum*, але не обмежується ними.

Застосування, композиції і способи відповідно до даного винаходу відносяться до ініціювання раннього цвітіння і/або утворення бутонів, і/або збільшення числа бутонів і/або квіток, що призводить до і/або раннього розвитку плодів, і/або росту рослин, і/або збільшення врожаю при субоптимальних або обмежуючих або необмежуючих умовах оточуючого середовища. Такі субоптимальні або обмежуючі умови включають, але не обмежуються цим, обмеження або субоптимальні умови нагрівання, рН води, вміст азоту в ґрунті і т.п.

Ефективна кількість LCO при застосуванні композицій і способів за винаходом означає, що ця кількість є достатньою для прояву статистично достовірного раннього утворення бутонів і/або цвітіння, і/або більш раннього цвітіння і/або утво-

рення бутонів, і/або раннього розвитку плодів і/або прискореної зрілості, і/або прискореного росту рослин і зв'язаного з цим підвищення врожаю.

Під близькістю до насіння, кореня або рослини слід розуміти будь-яке місцезонашування насіння, кореня або рослини, де розчинні речовини або композиції за винаходом будуть в безпосередньому контакті з вказаними насінням, коренем або рослиною.

Під термінами "брунька" або "бутонізація" слід розуміти стан узгодженого із стеблом набухання структур, що складаються із зачаткових листків або пелюсток. Під терміном "цвітіння" слід розуміти процес або стан розвитку однієї або більше квітів.

Винахід, описаний вище у загальних рисах. Далі описане краще втілення даного винаходу, ілюстроване нижченаведеними прикладами, в яких представлено посилання на рисунки, де

Фіг.1 ілюструє вплив дози LCO і термінів обробки на зав'язування плодів у томатів Cobra (ті ж дані, що й в Таблиці 2);

На Фіг.2 показаний вплив дози LCO і термінів обробки на кількість плодів у томатів Cobra (ті ж дані, що й в Таблиці 2);

На Фіг.3 показаний вплив дози LCO і термінів обробки на кількість квіток у томатів Cobra (ті ж дані, що й в Таблиці 1);

На Фіг.4 показаний вплив дози LCO і термінів обробки на кількість квіток у томатів Cobra (ті ж дані, що й в Таблиці 1);

На Фіг.5 показаний вплив дози LCO і термінів обробки на кількість квіток у томатів Cobra (ті ж дані, що й в Таблиці 3);

На Фіг.6 показаний вплив дози LCO і термінів обробки на кількість плодів томатів Cobra (ті ж дані, що й в Таблиці 4);

На Фіг.7 показаний вплив дози LCO на врожай томатів Cobra (ті ж дані, що й в Таблиці 5);

На Фіг.8 показаний вплив LCO на цвітіння томатів;

На Фіг.9 показаний вплив LCO на індукування цвітіння *Arabidopsis thaliana*;

На Фіг.10 показаний вплив LCO на індукування цвітіння *Arabidopsis thaliana*;

На Фіг.11 показана залежність врожаю плодів на рослині від дози LCO у томатів (разом з Фіг.13);

На Фіг.2-1 показане прискорення раннього цвітіння і загальна кількість квіток у тепличних томатів при нанесенні LCO на листки;

На Фіг.2-2 показане прискорення раннього дозрівання і загальна кількість плодів у тепличних томатів при нанесенні LCO на листки;

На Фіг.2-3 показаний вплив застосування LCO на раннє цвітіння і кількість квіток у Marigold (календула або чорнобривці);

На Фіг.2-4 показаний вплив LCO на кількість ягід у полуниці;

На Фіг.2-5 показаний вплив застосування LCO при внесенні в ґрунт на кількість ранніх плодів томатів-черрі;

На Фіг.2-6 показане прискорення раннього плодоношення і кількість плодів у томатів при застосуванні LCO;

На Фіг.2-7 показане прискорення плодоношення у томатів при застосуванні LCO;

На Фіг.2-8 показана сукупна кількість зрілих плодів у томатів при одноразовому застосуванні 50нг/рослину LCO на різних стадіях росту;

На Фіг.2-9 показана сукупна кількість дозрілих плодів у томатів при одноразовому застосуванні 50нг/рослину LCO на різних стадіях росту;

На Фіг.2-10 показаний вплив застосування LCO на прискорення раннього цвітіння кайенського перцю;

На Фіг.2-11 показаний вплив застосування LCO на прискорення дозрівання плодів кайенського перцю.

Інші цілі, переваги й особливості даного винаходу стануть більш очевидними з подальшого опису кращих втілень винаходу, що не обмежують, як і рисунки, що супроводжують опис, обсяг даного винаходу.

Нижченаведені дослідження було виконано для вивчення впливу застосування LCO на ініціювання цвітіння і розвиток плодів рослини-господаря як в умовах захищеного ґрунту, так і в польових умовах.

Досліди 1 і 2: Вплив LCO на розвиток томатів у теплиці.

Було проведено два експерименти з метою вивчити вплив LCO на розвиток томатів.

Дослід 1: Використовували сорт Cobra (гібридний сорт) для вивчення оптимальної дози в межах від 10 до 100нг/рослину при одноразовому або двохразовому застосуванні і різному середовищі для введення LCO. Вибрані кількості були крайніми значеннями доз, що були визначені раніше при польових випробуваннях. Випробуване середовище для доставки LCO являло собою воду, Арех і центрифугований Арех. Перше застосування LCO здійснювали через 10 днів після пересадки. Вдруге LCO застосовували через 2 тижні після першого застосування.

Були визначені наступні параметри: кількість листків, висота рослин, кількість суцвіть, кількість квіток, кількість плодів. Спостереження проводилося постійно приблизно протягом 2 місяців, з інтервалами, тривалість яких становила один тиждень, доки ріст рослин не обмежувався стінками горщиків.

Статистично значуща різниця щодо раннього врожаю була відмічена між необробленими контрольними томатами і томатами, обробленими 50нг LCO при двохразовій обробці (див. Таблицю 5, Фіг.7, вага плодів). Інші дози, що застосовувалися, істотно не вплинули на підвищення врожаю у порівнянні з контрольними рослинами. Спостерігалася статистично значуща різниця у вазі плодів Cobra при обробці 50нг LCO і контрольними рослинами. Обробка 50нг призводила до аналогічних результатів при застосуванні різного середовища для доставки. Підвищення раннього врожаю при застосуванні 50нг LCO показало потенційну можливість застосування LCO як прискорювача росту томатів.

Між кількістю квіток і кількістю плодів у різних варіантах дослідів не було відмічено статистично достовірної різниці. Однак двохразове введення 50нг/рослину LCO забезпечило значно більшу кількість ранніх квіток і забезпечило також більш ранній і найвищий врожай. Також не було відміче-

но істотної різниці в кількості плодів при введенні LCO. Плоди з'явилися через 48 днів після пересадки і через 38 днів після першої обробки LCO, і через 24 дні після другої обробки. При обробці 10нг LCO спостерігалось незначне збільшення кількості плодів у порівнянні з іншими варіантами обробки і контрольними рослинами.

Вивчення першого графіка в досліді 1 (Фіг.5, Таблиця 3) показує прискорення цвітіння на 4-5 днів у порівнянні з контрольними рослинами, а другий графік показує прискорення плодоношення на 8-9 днів у порівнянні з контрольними рослинами (горизонтальна лінія між лініями, що відображають обробку). Раннє плодоношення може бути результатом більш раннього цвітіння.

При обробці LCO не було істотної різниці в кількості квіток. Бутони з'явилися через 30 днів після пересадки і через 20 днів після першої обробки. Квітки почали розкриватися через 40 днів після пересадки і через 30 днів після першої обробки. У рослин, оброблених 50нг LCO, спостерігалось більше квіток, ніж при інших обробках і у контрольних рослин, на 21% і на 14% на 15 січня і на 22 січня. В інші дні кількість квіток було такою ж, як при другій обробці і у контрольних рослин.

Дослід 2: Сорт Cobra використовувався для перевірки оптимальних доз LCO. Випробували дози,

що дорівнювали 50нг і 75нг LCO на рослину, обробляли перший раз (через 2 тижні після пересадки) і другий раз (через 4 тижні після пересадки). Кількість зразків збільшували до 20 рослин.

При дозі 50нг/рослину спостерігалась значна різниця в кількості квіток у порівнянні з контрольними рослинами протягом трьох перших спостережень (див. Таблицю 1) (див. вплив дози і термінів обробки на кількість квіток у томатів Cobra, дослід 2). Пізніше вплив обробки на цвітіння зник, але це було очікуваним явищем, що пов'язано з особливостями цвітіння томатів. Визначення кількості квіток у досліді 2 для томатів Cobra (Фіг.3 і 4) показує прискорення цвітіння приблизно на 3 дні при дозі 50нг при тій же кількості квіток, що й у контрольних рослин. При двохразовій обробці дозою 50нг LCO відбувається значне збільшення кількості плодів протягом перших 4 тижнів у порівнянні з контрольними рослинами. Більша кількість плодів (Таблиця 2) (див. гістограму для кількості плодів Cobra, дослід 2) пояснюється більш раннім цвітінням. Графік, що показує вплив дози і термінів обробки на розвиток плодів Cobra, дослід 2 (Фіг.1 і 2) демонструє, що двохразова обробка дозою 50нг/рослину прискорює утворення аналогічної кількості плодів на два тижні у порівнянні з контрольними рослинами.

Таблиця 1

Вплив різних концентрацій LCO
на кількість квіток томатів Cobra в дослідженнях в умовах захищеного ґрунту

Обробка	К-сть квіток/рослину (28 лютого)	К-сть квіток/рослину (7 березня)	К-сть квіток/рослину (14 березня)	К-сть квіток/рослину (21 березня)	К-сть квіток/рослину (28 березня)	К-сть квіток/рослину (4 квітня)
50мг LCO, 1 раз	0.0b	2.5 ab	7.4 ab	4.55	23.95	32.45
50мг LCO, 2 рази	0.2 a	3.2 a	8.4 a	16.0	25.15	32.2
75мг LCO, 1 раз	0.0b	2.85 ab	7.35 ab	14.2	21.4	28.0
75мг LCO, 2 рази	0.0b	3.25 a	7.35 ab	15.4	23.35	31.0
500ч/млн., 1 раз на поверхню	0.0b	1.9 b	5.8 b	12.85	21.65	32.0
Достовірність*	P=0,0006	P=0,03	P=0,05	P=0,168	P=0,156	P=0,368

*Достовірність проявляється при P<0,05

Примітка: Висів: 6 січня; пересадка: 7 лютого; перша обробка: 21 лютого; друга обробка: 7 березня 2003р; (тепличні томати Cobra).

Таблиця 2

Вплив різних концентрацій LCO
на кількість плодів томатів Cobra в дослідженнях в умовах захищеного ґрунту

Обробка	К-сть квіток/рослину (14 березня)	К-сть квіток/рослину (21 березня)	К-сть квіток/рослину (28 березня)	К-сть квіток/рослину (4 квітня)
50мг LCO, 1 раз	0.05 b	0.25 d	0.525 c	1.3 b
50мг LCO, 2 рази	0.75 a	1.8a	2.025 a	2.5 a
75мг LCO, 1 раз	0.45 ab	0.9 be	1.15 be	1.45 b
75мг LCO, 2 рази	0.6 ab	1.0 b	1.325 ab	1.9 ab
500 /млн., 1 раз на поверхню	0.1 b	0.4 cd	0.7 bc	1.4 b
Достовірність*	P=0,03	P<0,0001	P<0,0001	P=0,01

*Достовірність проявляється при P<0,05

Примітка: Посів: 6 січня; пересадка: 7 лютого; перша обробка: 21 лютого; друга обробка: 7 березня 2003р.

Результати: Вплив величини дози LCO на розвиток тепличних томатів Cobra.

Саджанці Cobra пересаджували через 32 дні після висіву насіння, першу обробку проводили через 10 днів, другу - через 14 днів після першої

обробки. Плоди збирали через 6 тижнів після другої обробки.

Результати: Вплив величини дози LCO на розвиток тепличних томатів Cobra.

Таблиця 3

Кількість квіток/рослину

Обробка	Дата				
	30 грудня	7 січня	15 січня	22 січня	31 січня
Контроль	0,7	2	4,2	5,8	8,9
10нг	1,2	2,4	4,4	5,6	8,1
50нг	0,97	2,5	5,2	6,7	8,7
100нг	0,9	2,2	4,4	6,2	8,7
Середнє значення	0,9425	2,275	4,55	6,075	8,6

При використанні різних доз LCO не спостерігалось значної різниці в кількості квіток. Бутони з'явилися через 30 днів після пересадки і через 20 днів після першої обробки. Квітки почали розкриватися через 40 днів після пересадки і через 30 днів після першої обробки. У рослин, оброблених 50нг LCO, було більше квіток, ніж у рослин, оброблених іншою кількістю LCO, і у контрольних рослин на 21% і 14% на 15 січня і на 22 січня.

Таблиця 4

Кількість плодів/рослину

Обробка	Дата			
	7 січня	15 січня	22 січня	31 січня
Контроль	0,1	1,6	2	2,7
10нг	0,3	1,8	2,1	2,5
50нг	0,33	2,2	2,5	2,9
100нг	0,37	1,7	2,1	2,6
Середнє значення	0,275	1,825	2,175	2,675

Примітка: див. Таблицю 3 вище.

Застосування LCO призвело до більш раннього зав'язування плодів, через 3-4 тижні після обробки. Оптимальна доза становила приблизно 50нг/рослину.

Таблиця 5

Вага плодів (г/рослину)

Основа	Обробка			
	0нг	10нг	50нг	100нг
Вода	92,81	96,11	108,99	88,57
Бактеріальний носій	74,14	97,97	103,32	66,26
Надосадна бактеріальна рідина	61,65	67,2	100,48	109,13
Середнє значення	76,2	87,09	104,26	87,99

Примітка: див. Таблицю 3 вище.

Спостерігалася статистично значуща різниця між результатами (вага плодів) при обробці 50нг LCO і контрольними рослинами Cobra. При дозі LCO 50нг спостерігалися більш однорідні результати при застосуванні різних середовищ для доставки. Збільшення раннього врожаю при обробці 50нг LCO показало, що LCO є потенційними прискорювачами росту томатів. Вода було оптимальним носієм для LCO в цьому досліді.

Експерименти 1 і 2.

Суть експерименту: вплив LCO на цвітіння томатів.

Проводили два експерименти з метою вивчення впливу LCO на цвітіння томатів в теплиці.

Загалом, LCO індукувало раннє цвітіння в обох експериментах (Fig.8 і 9).

Експеримент 1: Обробка LCO індукувала цвітіння у рослин, кількість яких була на 1 день оцінки на 25% більше, ніж у контрольних зразків. Це збільшення спостерігалось протягом всього експерименту, різниця досягла 35% на 4 день оцінки. Обробка LCO викликала 3-денне зміщення терміну цвітіння, тобто понад 80% оброблених LCO рослин цвіли на 3 дні раніше, ніж контрольні необроблені рослини. Раннє цвітіння призводить до більш раннього зав'язування плодів і, відповідно, більш раннього розвитку плодів, що, в свою чергу, призводить до більш високого врожаю томатів.

Експеримент 2: Первинна оцінка цвітіння томатів знову підтвердила, що обробка LCO індукує раннє цвітіння томатів. Спочатку різниця між обробленими LCO рослинами і контрольними рослинами становила 10%. Ця різниця збільшилася до 20% на 3 день оцінки. Початкові дані, отримані в цьому експерименті, підтверджують результати попередніх досліджень і свідчать про те, що обробка LCO індукує раннє цвітіння рослин.

Експерименти 3 і 4.

Суть експерименту: вплив LCO на цвітіння *Arabidopsis thaliana*.

Проводили два експерименти з метою вивчення впливу LCO на цвітіння рослини, використовуючи як експериментальну модель рослини *Arabidopsis thaliana*.

Загалом, LCO індукували раннє цвітіння в обох експериментах (Фіг.10 і 11).

Рослини обробляли LCO в різних концентраціях. Було встановлено, що обробка з концентрацією 10^{-7} М найбільш ефективна для індукування цвітіння. У 80% рослин, оброблених LCO, квітки розкривалися на 4 дні раніше, ніж у контрольних рослин, оброблених поверхнево-активною речовиною. LCO індукував більш раннє і більш однорідне цвітіння.

Експеримент 5: Обробка листків квітничково-декоративних рослин за допомогою LCO.

Це дослідження проводилося в домашніх умовах. Насіння садових рослин, відібране з точ-

ки зору їх популярності у споживачів (Norsec, Монреаль), вирощували в лотках, наповнених землесумішшю Pro-Mix Seding Medium (NB, торгова марка), потім рослини при досягненні певного розміру пересаджували в лотки з 36 і 32 лунками, наповненими тим же субстратом. Вирощування рослин продовжували при досвічуванні в спеціально обладнаній для цього кімнаті.

Приблизно за 2 тижні до очікуваного цвітіння, 16 молодих рослин обприскували LCO з різними концентраціями, залишивши контрольні рослини необробленими. Результати, наведені в Таблиці 5А, показують вплив LCO на утворення бутонів і, де це було можливо, - на квітки, що розкрились.

Таблиця 5А

Вплив LCO на розвиток декоративних рослин

Обробка	Загальна кількість бутонів Impatiens	Загальна кількість бутонів календули
Контрольні рослини	68	26 бутонів і 1 квітка
20мл/16 рослин, к-ція 10^{-7} MLCO	71	26 бутонів і 0 квіток
50мл/16 рослин, к-ція 3×10^{-8} MLCO	66	34 бутони і 3 квітки
20мл/16 рослин, к-ція 100×10^{-8} MLCO	85	24 бутони і 1 квітка
20мл/16 рослин, к-ція 10^{-9} MLCO	65	25 бутонів і 2 квітки

Було відмічено, що у календули (Marigolds) обробка LCO при всіх концентраціях призвела до появи 3 бутонів, при концентрації 50нг дві рослини мали 4 бутони на рослину. Жодна з оброблених рослин не мала більше, ніж 2 бутони.

Дослід 3: Вплив LCO, нанесених на листки, на цвітіння і врожай.

Літні польові випробування на дослідній фермі Macdonald College.

Дослідження проводили для того, щоб з'ясувати, чи призводить нанесення на листки LCO, до збільшення врожаю томатів. Для визначення можливих концентрацій, які можна буде застосовувати, дослід проводили з логарифмічним збільшенням концентрації від 1нг до 1000нг/рослину при одноразовому розпиленні і при двохразовому розпиленні на половину рослин. Результати наведено на Фіг.12 і в Таблицях 6 і 7.

Показником, що становив інтерес, були зрілі плоди, які збирали двічі або тричі на тиждень, записуючи щоразу вагу плодів і кількість плодів на рослині для групи повторностей. Відомо, що плоди виникають на запилені квітках, і що збільшення кількості запилистих квіток призводить до збільшення кількості плодів. На Фіг.12 показано загальна кількість зібраних (червоних) плодів на обробку. При одноразовій обробці LCO при дозуванні 10 і 100нг/рослина прискорювалось дозрівання плодів приблизно на 10 днів у порівнянні з контрольними рослинами. Це прискорення дозволило рослинам дати більшу кількість плодів, що зав'язались та дозріли протягом одного сезону, при таких обробках (див. Фіг 12, див. висоту над кривою для контрольних рослин і

Таблиці 6 і 7, де показані значення ваги і кількості зібраних плодів). В Таблиці 6 показані значення ваги і кількості зрілих плодів протягом всього сезону, видно, що середня вага томатів не залежить від обробки. Таким чином, збільшення загальної ваги зібраних плодів було обумовлено збільшенням кількості зібраних плодів, на що вказують отримані дані. Таблиця 7 показує, що збільшення врожаю протягом сезону було статистично значущим, - 17% при одноразовій обробці 10нг LCO/рослину, що узгоджується з даними Таблиці 6, де ця величина також збільшилася приблизно до 20%.

Кількість плодів на оброблених рослинах збільшилася на 17-20% внаслідок збільшення кількості квіток, що здатні до запилення.

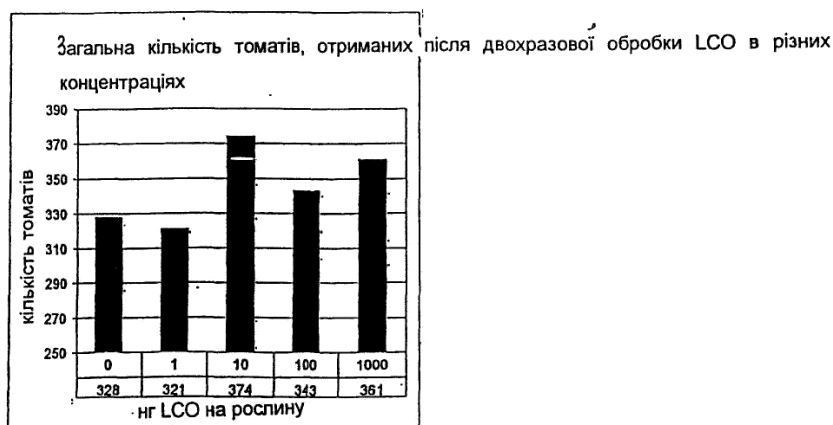
З Фіг.12 видно, що спостерігалось зміщення в напрямку більш раннього цвітіння у випадку, коли рослини обробляли LCO у певних концентраціях, причому концентрації, що необхідні для фізіологічної зміни, типової для фітогормону, знаходилися в дуже вузькому інтервалі при дуже низьких концентраціях, а більші і менші концентрації не призводили до необхідного результату.

Зміни, обумовлені другою обробкою, мають подібну тенденцію, але їх аналіз пов'язаний з певними труднощами, тому що друга обробка призводить до пізнішого збільшення незібраних зелених плодів, які не дозрівають через неминучі морози. Це не повинно стати проблемою при вирощуванні рослин в умовах захищеного ґрунту, де рослини, які ще не закінчили свого росту, можуть плодоносити протягом багатьох місяців, доки вони будуть отримувати живлення через кореневу систему.

Таблиця 6

LCO для томатів

Нанесення Нг LCO/рослина	Сукупний врожай (кг) на 23 вересня загальна вага 24 рослин		Загальна кількість томатів на обробку		Середня вага томатів в (г)		Збільшення кількості томатів від 1 до 2 обробки
	Обр-ка 1 раз	Обр-ка 2 рази	Обр-ка 1 раз	Обр-ка 2 рази	Обр-ка 1 раз	Обр-ка 2 рази	
1	57,7200	63,8760	300	321	0,192	0,199	21
10	72,2240	74,1720	363	374	0,199	0,198	11
100	85,4720	87,0000	351	343	0,187	0,195	-8
1000	62,6760	71,0120	326	361	0,192	0,197	35
контроль - вода	61,3840	65,8880	309	326	0,199	0,201	19



Висновки:

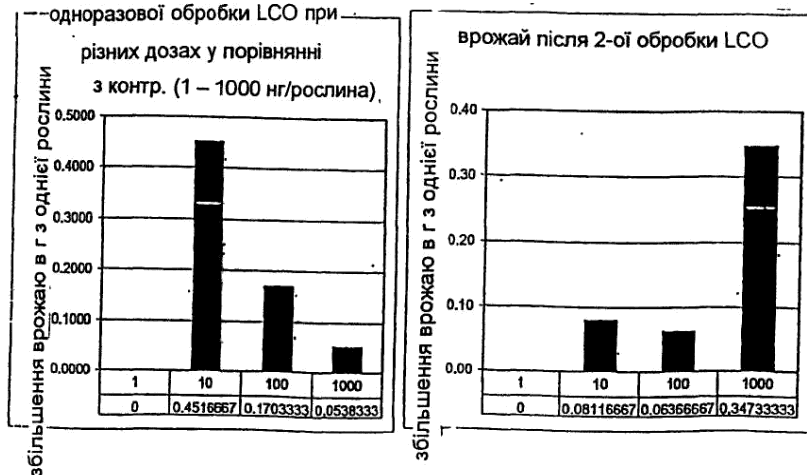
1. Обробка не впливає на розмір томатів.
2. Обробка визначає кількість томатів і, таким чином, величину врожаю.
3. Всі дози, що перевищують 10 нг LCO/рослину, призводили до збільшення врожаю.
4. Найбільш ефективні дози знаходяться в проміжку від 10 до 100 нг/рослину.
5. Двохразова обробка не призводить до значного підвищення врожаю у порівнянні з одноразовою обробкою.

Таблиця 7

ЛСО для томатів.
Сукупний врожай на 23 вересня.
Кожна цифра відображає середню величину в 4 групах, по 6 рослин у кожній
Врожай виражений в кг/рослину

Обробка нг LCO/рослина	Сукупний врожай на 23 вересня		Збільшення врожаю у порівнянні з контрольними рослинами		Збільшення врожаю після 2 обробки	Підвищення врожаю в % по відношенню до контрольних рослин	
	Обр-ка 1 раз (24 рослини)	Обр-ка 2 рази (24 рослини)	Обр-ка 1 раз	Обр-ка 2 рази		Обр-ка 1 раз	Обр-ка 2 рази
1	Гірше, ніж у контр.		0,0000	-	0,00	-	-
10	3,0093	3,0905	0,4517	0,3452	0,08	17,7%	12,6%
100	2,7280	2,7917	0,1703	0,0483	0,06	6,7%	1,7%
1000	2,6115	2,9588	0,0538	0,2135	0,36	2,1%	7,8%
контроль - вода	2,5577	2,7453	-	-	0,19	-	-

врожай з однієї рослини після



Експеримент 6: Обробка листків LCO на різних стадіях росту.

Таблиця 2-1

Врожай томатів залежно від обробки листків LCO на різних стадіях росту

Час нанесення LCO	Плоди на 24 рослинах	Вага (кг) на 24 рослини	Середня вага г/плід	Збільшен. кіль-ті плодів у % по відношен. до контр.	Збільшен. ваги у % по відношен. до контр.
10 DATP* (7/4)	1276ab	150.88ab	118.2	28.63	10.8
20 DATP (7/15)	1260ab	163.78ab	130.0	27.02	20.3
30 DATP (7/25)	1199abc	160.11ab	133.5	20.87	17.6
40 DATP (8/8)	1318ab	155.89ab	118.3	32.88	14.5
50 DATP (8/18)	1115bc	154.62ab	138.7	12.40	13.6
10+20 DATP (7/4+7/15)	1125bc	153.43ab	136.4	13.41	12.7
10+20+30 DATP (7/4+7/15+7/25)	1282ab	161.89ab	126.3	29.23	18.9
10+20+30+40 DATP (7/4+7/15+7/25+8/7)	1191abc	152.50ab	128.0	20.06	12.0
10+20+30+40+50 DATP (7/4+7/15+7/25+8/7+8/18)	1373a	174.07a	126.8	38.41	27.8
Контр. необроб. рослини	992c	136.15b	137.3	0	0
Значущість при 5%	така	так	ні	ні	ні

* DATP стандарти в днях після пересадки.

Саджанці томатів (на стадії 6 листка) пересажували в ґрунт на фермі. Рослини поливали в

день пересадки і потім протягом всього періоду, по мірі пересихання ґрунту. Перед пересадкою на

поле для томатів застосовували добрива (20-20-20) в дозі 250кг/га. Всі рослини томатів, коли на них стало багато плодів, підв'язували до кілків. Врожай плодів (в таблиці) визначався за сукупністю наприкінці сезону.

У порівнянні з необробленими рослинами, LCO призводило до збільшення кількості плодів (до 38,4%) і загальної ваги плодів (до 27,8%). П'ять з дев'яти обробок призвели до значного

збільшення кількості плодів у порівнянні з контрольними рослинами. При одноразовій обробці LCO найкращим був час через 20-40 днів після пересадки. Багаторазова обробка призвела до підвищення врожаю у порівнянні з одноразовою обробкою, але ці результати не були значними.

Експеримент 7: Нанесення LCO на листки перцю.

Таблиця 2-2

Вплив обробки LCO рослин перцю при нанесенні на листки на більш раннє дозрівання плодів (17 вересня) і кінцевий врожай (9 жовтня) в Центрі садівництва в 2003р.

Обробка	Врожай через перші 4 тижні	
	К-сть плодів на рослину	Вага в г/рослину
14нг/рослину	5,79ab	784,91ab
50нг/рослину	5,83ab	833,79ab
75нг/рослину	5,77ab	835,26ab
100нг/рослину	4,87b	694,48b
141нг/рослину	6,48a	934,83a
282нг/рослину	5,02ab	702,87b
Вода	4,87b	643,37b
Достовірність при 5%	так	так

13 саджанців перцю (Camelot, на стадії 6 листка) пересаджували двома рядами на ділянці (3,5x2,5м²). Ряди накривали чорною пласковою плівкою для мульчування 65см завширшки за тиждень до пересадки. Розчин добрив (10-52-10) в кількості 250ч/млн. вносили через отвори в плівці при пересадці (близько 250мл/рослину). Іригаційну систему вмикали двічі на тиждень на 4 години щоразу залежно від вологості ґрунту. Рослини обприскували LCO через 14 днів після пе-

ресадки (5мл/рослину) і через 27 днів після пересадки (50мл/рослину). Нанесення LCO на листки призвело до значного збільшення кількості плодів на ранніх стадіях (приблизно на 1 плід на рослину). Обробка при концентрації 141нг/рослину (5мл розчину з концентрацією 2x10⁻⁸M) забезпечили найкращі результати.

Експеримент 8: Нанесення LCO на листки кукурудзи.

Таблиця 2-3

Вплив нанесення LCO на листки солодкої кукурудзи на кількість початків

Обробка	К-сть початків/га	Вага початків (кг) на га	Придатні для продажу початки/га	Середня довжина початка (см)	К-сть початків/рослину
10 ⁻⁷ M, 1 раз	65416,7ab	4383,3	25000,0	13,12c	0,934
10 ⁻⁸ M, 1 раз	67083,3ab	4800,0	26250,0	13,24bc	0,905
10 ⁻⁹ M, 1 раз	68333,3a	4266,7	29166,7	13,68abc	0,928
10 ⁻⁷ M, 2 рази	70833,3a	5000,0	30416,7	13,81ab	0,935
10 ⁻⁸ M, 2 рази	62083,3ab	5150,0	30000,0	13,64abc	0,856
10 ⁻⁹ M, 2 рази	56666,7bc	4033,3	25000,0	13,43bc	0,886
Вода	49166,7c	4416,7	39583,3	14,23a	0,760
Контроль					
Значущість	p<0,05	незнач.	незнач.	p<0,05	незнач.

Добриво (36-12-18) вносили на поле для кукурудзи перед посівом в кількості 500кг/га. Для посіву зерен кукурудзи застосовували машину для посадки. Розмір дослідної ділянки становив 4x4,5=18м², на кожній ділянці висівали 6 рядів. Для захисту початків кукурудзи від еотів та інших тварин рослини солодкої кукурудзи були оточені електричним парканом навколо ділянок після появи у початків приймочок. LCO застосовували один раз через 40 днів після посадки і/або двічі - через 40 днів після посадки і через 58 днів після посадки, в кількості 200л/га при першій об-

робці і 300 л/га при другій обробці. Кукурудзу збирали через 80 днів після посадки з двох середніх рядів, початки 12см завдовжки або більше вважалися придатними для продажу.

Нанесення LCO на листки з концентрацією 10⁻⁸-10⁻⁷M призвело до значного збільшення кількості початків солодкої кукурудзи. Загальна вага початків і кількість початків, придатних для продажу, не збільшувалася в цих експериментах, тому що було необхідно збирати врожай до досягнення повної зрілості всіх початків.

Експеримент 9: Вплив LCO на врожай зерна.

Таблиця 2-4

Вплив нанесення LCO на листки на врожай сирого і висушеного зерна

Обробка	Врожай сирого зерна (кг/2ряди)	Врожай сирого зерна (кг/га)	Врожай сухого зерна (кг/2ряди)	Врожай сухого зерна (кг/га)	Кількість початків/2 ряди
10 ⁻⁷ M, 1 раз	4,40	7333,3	3,44	5730,6	37,25ab
10 ⁻⁸ M, 1 раз	4,57	7616,7	3,62	6040,4	37,00ab
10 ⁻⁹ M, 1 раз	4,75	7916,7	3,77	6275,6	39,00ab
10 ⁻⁷ M, 2 рази	5,03	8383,3	3,96	6606,5	40,00a
10 ⁻⁸ M, 2 рази	4,12	6866,7	3,23	5387,1	32,25bc
10 ⁻⁹ M, 2 рази	4,55	7583,3	3,57	5953,5	37,25ab
Вода контр. рослина	4,26	7100,0	3,38	5637,6	32,00c
Значущість	незнач.	незнач.	незнач.	незнач.	p<0,05

На поле для зерна перед посівом вносили добрива (36-12-18) в кількості 500кг/га. Для посіву зерна (сорті DK376, HU 2650, насіння оброблене Fluidoxnil) використовували машину. Для захисту кукурудзяних початків від птахів їх в двох середніх рядах накривали пластиковими сітками після появи у початків приймочок. LCO наносили в кількості 200л/га при першій обробці через 40 днів після висіву і 400л/га при другій обробці через 58 днів після висіву. Врожай з двох середніх рядів,

які були захищені від птахів, збирали комбайном через 152 дні після висіву. Кількість початків значно зросла при всіх видах обробки LCO у порівнянні з контрольними рослинами, за виключенням дози 10⁻⁸M при двохразовій обробці. Загальний врожай зерна збільшився при всіх видах обробки, за виключенням дози 10⁻⁸M при двохразовій обробці.

Експеримент 10. Вплив LCO на розвиток томатів Ridgerton

Таблиця 2-5

Вплив нанесення LCO на розвиток томатів Ridgerton Canning (перша дата збору врожаю)

Обробка	К-сть плодів (на 24 рослини)	Збільшення в порівнянні з контр. (%)	Вага плодів (кг/24 рослини)	Збільшення в порівнянні з контр. (%)
50-0-0	206AB	12,6%	11,916	9,9%
0-50-0	209AB	14,2%	12,598	16,2%
50-50-0	219A	19,7%	12,567	15,9%
50-75-0	199AB	8,7%	11,421	5,3%
0-50-75	191AB	4,4%	11,352	4,7%
контр.	183B	0	10,844	0
Значущість при 5%	так		ні	

Експеримент проводили в Ridgerton College, University of Guelph, Ridgerton, Ontario). Томати пересаджували в два ряди, 7м завдовжки, 1,65м завширшки. Обробку LCO проводили 3 рази, за 2 тижні до цвітіння (28 день після пересадки), через два тижні після цвітіння (через 52 дні після пересадки) і через 6 тижнів після цвітіння (через 69 днів після пересадки). Обприскування здійснювали за допомогою спеціального ручного розпилювача з CO₂ для невеликих ділянок з двома форсунками, розпилюючи 200л/га. Дані визначали для 38 рослин на ділянку, повторювали 4 рази, тобто всього спостерігали за 152 рослинами. Ранні плоди збирали 20 серпня 2003р. Нанесення LCO на листки за 2 тижні до і після цвітіння привело до збільшення кількості плодів на 20%, а також до підвищення ваги плодів на 16%.

Експеримент 11: Нанесення LCO на листки томатів в теплиці

Томати висівали і пересаджували в горщики (25,4см) через 30 днів в теплиці. Рослини обприскували 5мл (50нг) розчину LCO на рослину через 10 днів після пересадки і через 14 днів після пересадки (50нг×2). Відмічали дані щодо цвітіння через 28 днів після пересадки.

LCO призводили до більш раннього цвітіння томатів, при цьому одноразове застосування з дозою 50нг/рослину виявилось більш ефективним, ніж двохразове. У всіх випадках LCO забезпечило кращий розвиток томатів у порівнянні з контрольними рослинами. Див. Фіг.2-1.

У тих же рослин (Фіг.2-1) відмічали дані для плодів через 28 днів після пересадки. В цей момент на контрольних рослинах не було плодів, однак нанесення LCO на листки призвело до раннього зав'язування плодів в тепличних умовах. Одноразова обробка 50нг LCO призвела до збільшення зав'язей плодів, приблизно на 1плід/рослину. Див. Фіг.2-2.

Експеримент 12: Застосування LCO для обробки календули (Marigold).

Квіти висівали в ящик з 32 комітками і наносили LCO на листки через 4 тижні після висіву (1мл/рослину з LCO в різних концентраціях, 4ящики/обробка). Відмічали дані з початку появи першої квітки.

Більш високі дози LCO (100-200нг/рослину) покращували цвітіння в перші 2 тижні після нанесення, в той час як більш низькі дози (10-50нг/рослину) давали кращий результат через 3

тижні після нанесення. Кращі результати полягали у прискоренні цвітіння на 2 дні, та у збільшенні кількості квіток на 8% через 25 днів. Див. Фіг.2-3.

Експеримент 13: Застосування LCO для обробки полуниці.

LCO з трьома різними дозами наносили на листки польової полуниці в один і той же день, як показано на Фіг.2-4. Ягоди збирали 2-3 рази на тиждень, починаючи через 24 дні після нанесення LCO.

Обробка LCO в концентрації 10^{-8} M (70нг/рослину) забезпечила більш раннє зав'язування ягід і збільшення їх кількості від 7 до 30% через 3-7 тижнів після обробки.

Експеримент 14: Обробка LCO томатів черрі.

Саджанці томатів черрі (вік 5 тижнів) пересаджували в теплиці у горщики (12,7см). Готували розчини LCO у воді і вносили 50мл/рослину в ґрунт у горщик після пересадки. Зрілі плоди (жовтогарячі або червоні) збирали через 8 тижнів після пересадки.

Обробка ґрунту LCO призвела до збільшення кількості плодів. Кращий результат на ранній стадії забезпечив LCO з дозою 10нг/рослину. Див. Фіг.2-5.

Експеримент 15: Вплив LCO на кількість і врожай ранніх плодів.

Саджанці червоних томатів (Mountain Spring) пересаджували на стадії 4-го листка. На кожен ділянку $3,5 \times 2,5 \text{ м}^2$ пересаджували 7 рослин в один ряд. Ряд накривали чорною пласковою плівкою для мульчування 65см завширшки за 1 тиждень до пересадки. Через отвори в плівці вносили розчин добрив (10-52-10) з концентрацією 250ч/млн. при пересадці (приблизно 250мл/рослину). Двічі на тиждень залежно від ступеня вологості ґрунту на 4 години вмикали іригаційну систему. Через 15 днів після пересадки обприскували рослини LCO (5мл/рослину), через 29 днів після пересадки цю процедуру повторювали (20мл/рослину). Плоди збирали через 67 днів після пересадки.

Обробка LCO забезпечила значне збільшення кількості ранніх плодів та їх ваги, але не призвела до збільшення середнього розміру плодів.

Оптимальна доза становила 75нг/рослину. Див. Фіг.2-6 і 2-7.

Експеримент 16: Вплив обробки LCO на кількість і вагу плодів наприкінці сезону.

Пересаджували саджанці томатів (на стадії 6-го листка). Рослини поливали в день пересадки і у випадку сильного пересихання ґрунту протягом всього сезону. На поле перед пересадкою вносили добрива (20-20-20) в кількості 250кг/га. Всі рослини томатів підтримували за допомогою кілків, якщо вони несли надто велику кількість плодів. Наприкінці сезону через 115 днів після пересадки підраховували сукупний врожай.

Дані свідчать, що кращі результати забезпечила обробка через 20-40 днів після пересадки. В цей період одноразова обробка дозою 50нг призвела до збільшення кількості плодів на 33% і ваги плодів. Див. Фіг.2-8 і 2-9.

Експеримент 17: Вплив LCO на цвітіння і плодоношення гіркого перцю.

Саджанці (30 днів) пересаджували в горщики (12,7см) і через 20 днів (20 DAT) перший раз розпилювали LCO в кількості 2мл/рослину (50нг/рослину). Друге розпилення проводили через 3 тижні (41 DAT) після першого. Через 5 тижнів (55 DAT) після першої обробки збирали дані.

Одноразова або двохразова обробка LCO призвела через 5 тижнів до збільшення кількості ранніх квіток на 5% і на 40%, відповідно, у порівнянні з контрольними рослинами. Див. Фіг.2-10 і 2-11.

30-ти денні саджанці пересаджували в горщики (12,7см) і через 20 днів (20 DAT) обприскували LCO в кількості 2мл/рослину (50нг/рослину). Другу обробку проводили через 3 тижні (41 DAT) після першої. Через 5 тижнів (55 DAT) після першої обробки LCO записували необхідні дані.

Одноразове або двохразове нанесення LCO призводило через 5 тижнів до збільшення кількості ранніх плодів до 159% і до 284%, відповідно, у порівнянні з контрольними рослинами. Див. Фіг.2-11.

Експеримент 18: Обробка бобових рослин LCO.

Таблиця 8

Вплив нанесення LCO на листки бобових на врожай і біомасу

Обробка	Біомаса рослин (г/5 рослин)		Врожай (кг/га)	
	Нанесення 1 раз	Нанесення 2 рази	Нанесення 1 раз	Нанесення 2 рази
LCO 1нг	49,46AB	55,10AB	2563,96AB	2673,54AB
LCO 10нг	46,28AB	60,11A	2515,33B	2385,75B
LCO 100нг	46,87AB	55,09AB	2635,00AB	2974,17A
LCO 1000нг	47,99AB	47,81AB	2452,71B	2620,42AB
Вода	45,07B	55,13AB	2293,25B	2421,88B
Контрольні, необроблені рослини	1.1.1 N/A		1.1.2	2285,33B

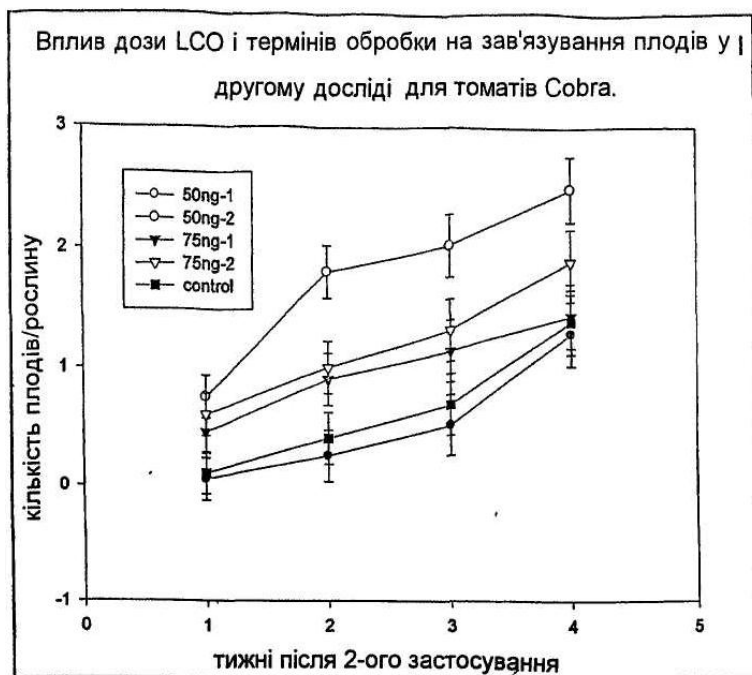
Соеві боби (short heat-unit, Nortman, HU 2425) висаджували в кількості близько 300 рослин на ділянку (500000рослин/га). Рослини спочатку обробляли LCO на стадії цвітіння через 24 дні після посадки. Необхідні кількості LCO (вказані вище) розводили дистильованою водою, отриманий розчин (2л) наносили розприскуванням на 4 діля-

нки. Другу обробку проводили на стадії утворення стручків через 49 днів після посадки. Як і раніше, LCO розводили дистильованою водою, 2л розчину наносили на 4 ділянки. Рослини, які повинні були оброблятися один раз, обприскували LCO першим разом, а рослини, які повинні були оброблятися двічі, обприскували другим разом. Для

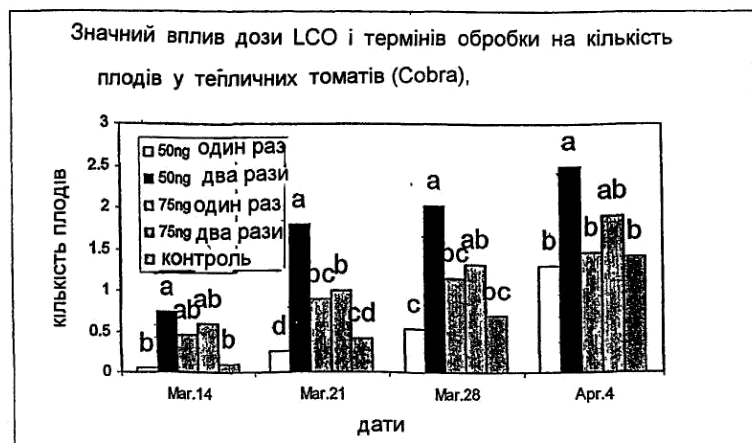
цієї мети використовували оприскувач під тиском CO₂. Кількість рідини, що подається розпилювачем, контролювалася розміром сопла. До розприскування LCO сопло калібрували за допомогою води. Біомасу визначали через 58 днів після посадки, викопуючи вручну по 5 рослин/ділянку. Кінцевий врожай збирали за допомогою комбай-

на з площі 2 м завдовжки до кінця через 101 день після посадки. Дані обробляли, використовуючи програму SAS.

Хоча даний винахід описаний вище в кращих його втіленнях, він може бути модифікований в рамках даного винаходу, об'єм якого визначається нижченаведеною формулою винаходу.

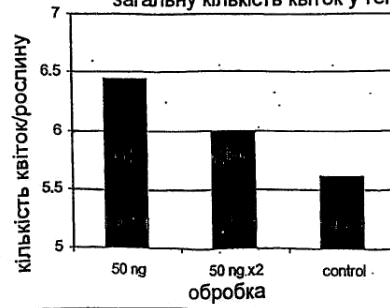


Фіг. 1



Фіг. 2

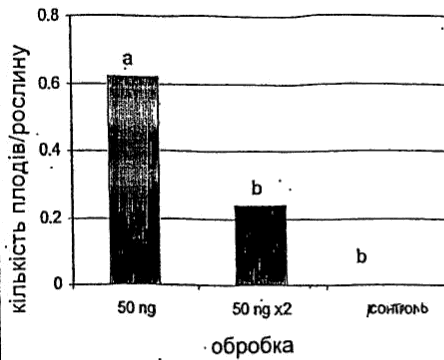
Нанесення LCO на листки прискорювало раннє цвітіння і збільшувало загальну кількість квіток у тепличних томатів



8 / 15

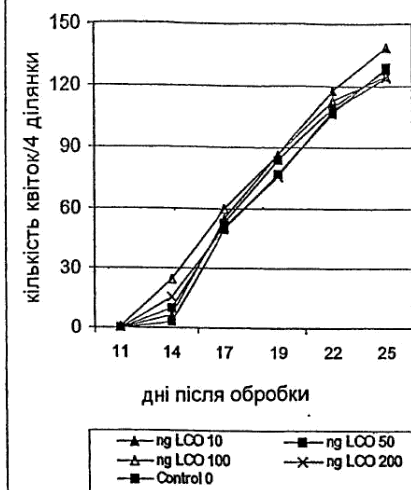
Фіг. 2-1.

Нанесення LCO на листки прискорювало раннє дозрівання і збільшувало загальну кількість плодів у тепличних томатів;

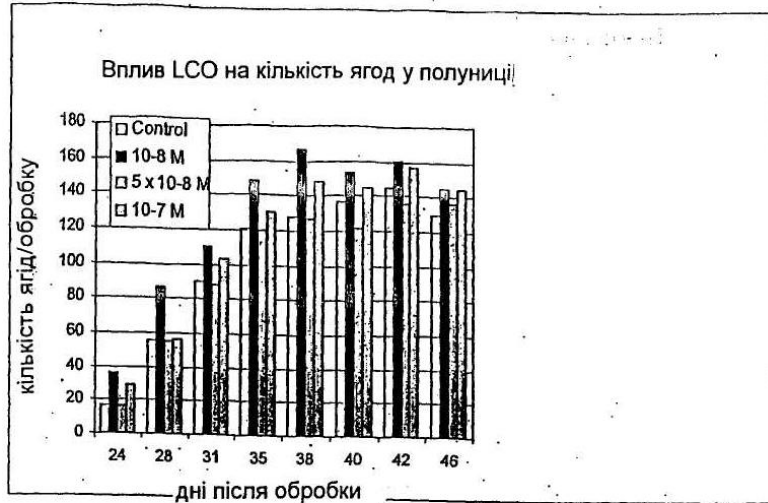


Фіг. 2-2.

Вплив LCO на раннє цвітіння і кількість квіток у календули (Marigolds)

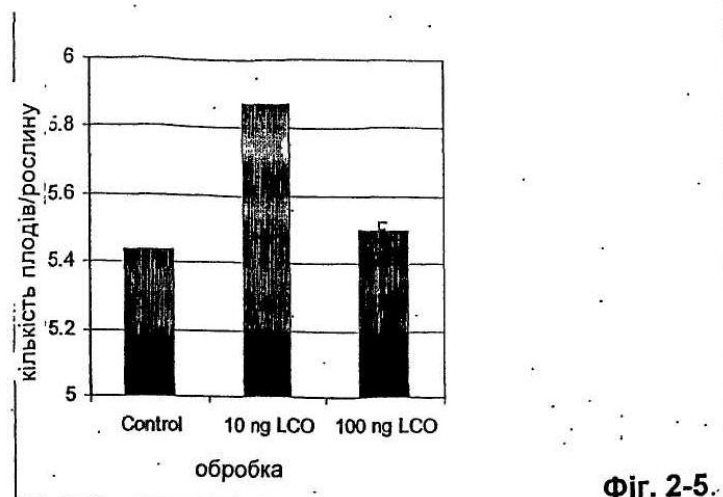


Фіг. 2-3.



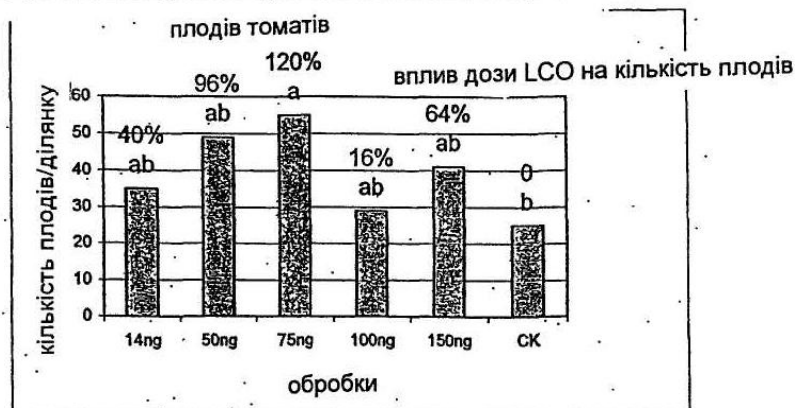
Фіг. 2-4.

Вплив обробки ґрунту LCO на кількість ранніх плодів томатів черрі



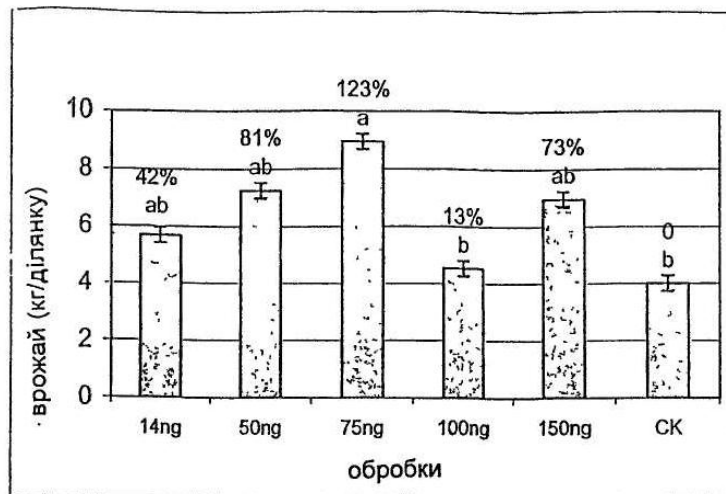
Фіг. 2-5.

Обробка LCO призвела до збільшення кількості ранніх



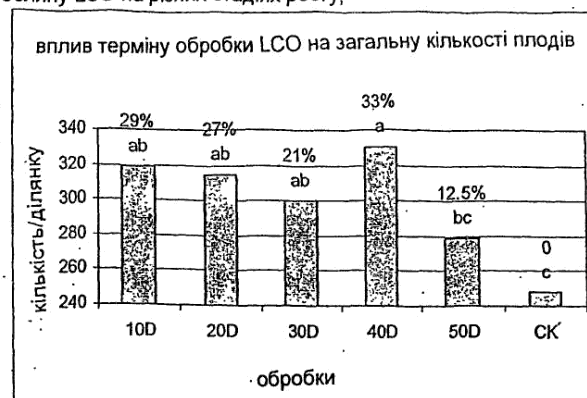
Фіг. 2-6.

Обробка LCO призвела до збільшення врожаю ранніх томатів



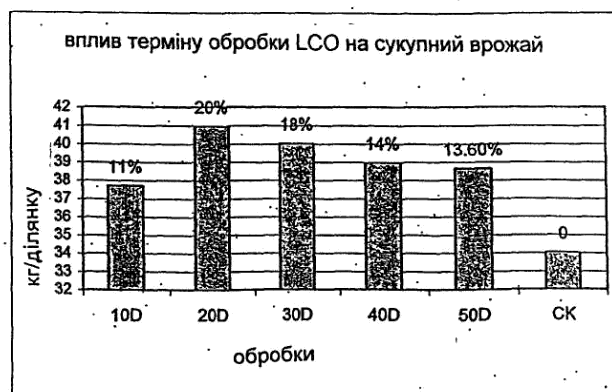
Фіг. 2-7.

Сукупна кількість зібраних плодів томатів при одноразовій обробці 50 мг/рослину LCO на різних стадіях росту;



Фіг. 2-8.

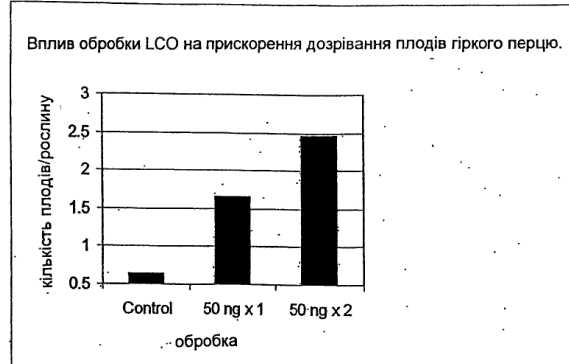
Сукупний врожай томатів при одноразовій обробці 50 мг/рослину LCO на різних стадіях росту



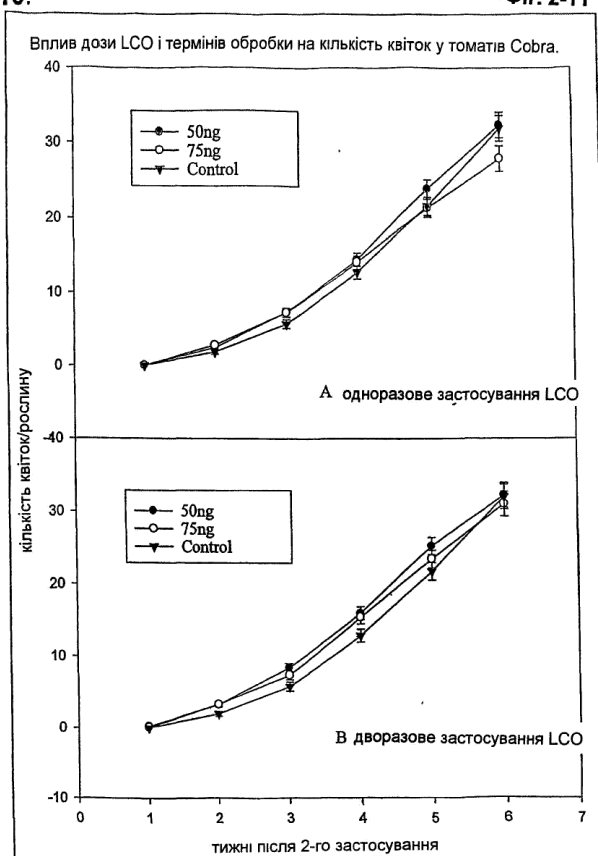
Фіг. 2-9.



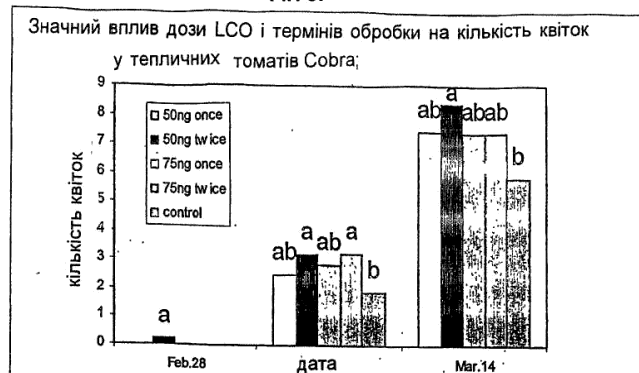
Фіг. 2-10.



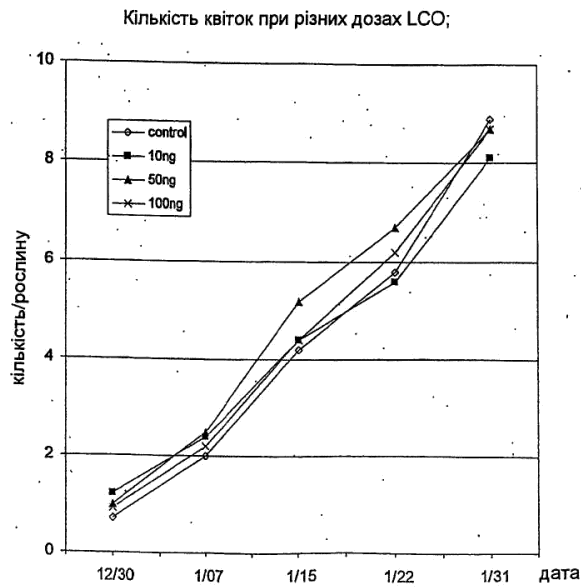
Фіг. 2-11



Фіг. 3.

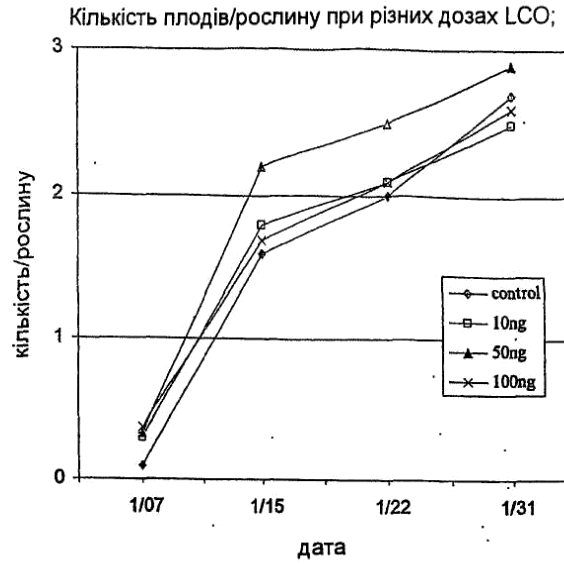


Фіг. 4

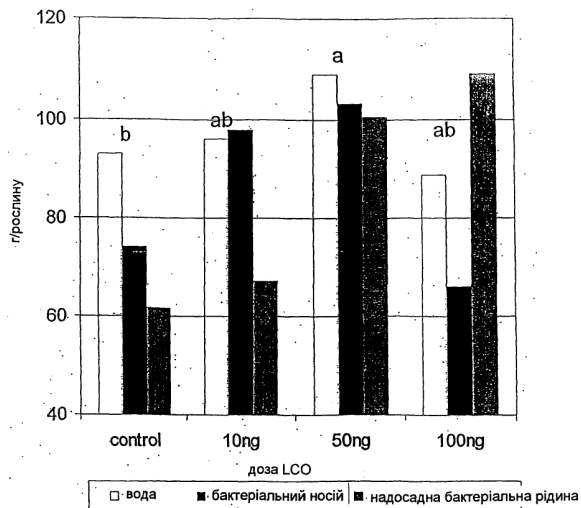


Фіг. 5.

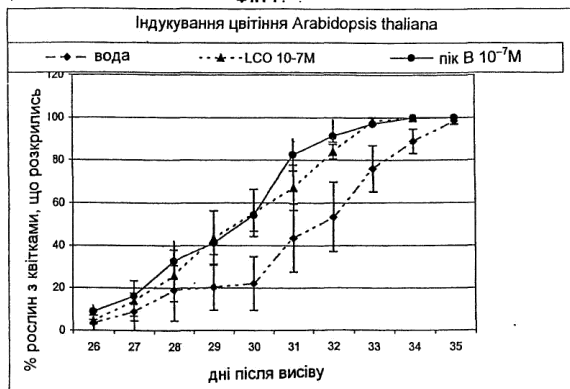
Ранній врожай тепличних томатів Cobra на 31 січня;



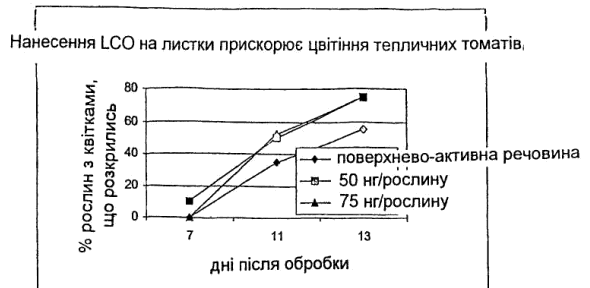
Фіг. 6.



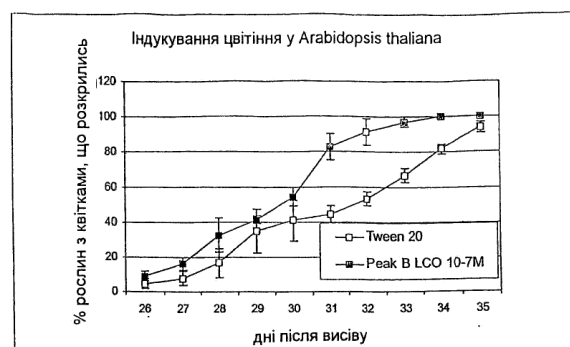
Фіг. 7.



Фіг. 9.



Фіг. 8.



Фіг. 10.

