

Даний винахід стосується застосування регулятора росту рослин на основі семікарбазону для раннього зупинення росту культурних рослин. Зокрема, даний винахід стосується застосування регулятора росту рослин на основі семікарбазону для збільшення врожаю і/або для боротьби зі шкідниками в пізньому сезоні.

Регулятори росту рослин (PPP) впливають на фізіологію росту рослин і на природний ритм рослини. Зокрема, регулятори росту рослин можуть, наприклад, зменшувати висоту рослин, сприяти проростанню насіння, викликати цвітіння, потемніння кольору листя, зменшувати до мінімуму полягання зернових, сповільнювати ріст газону, зменшувати гнилизну насінної коробочки і поліпшувати утримання насінних коробочок бавовнику.

Культурні рослини взагалі мають визначену або невизначену схему росту, "Визначені" рослини мають обмежений період вегетативного росту з послідовним обмеженим періодом репродуктивного росту, протягом якого рослина утворює максимальну кількість квіток. На відміну від цього, невизначена схема росту характеризується початковим періодом вегетативного росту з наступним періодом, протягом якого однаково мають місце і вегетативний, і репродуктивний ріст. Тривалість другого періоду і кількість утворюваних квіток головним чином залежать від умов росту.

"Невизначені" культурні рослини продовжують утворення репродуктивних органів далеко за той момент вегетаційного періоду, в якому є ще достатньо часу для розвитку з даних органів зрілих, придатних для збирання плодів. Тому після певного моменту вегетаційного періоду подальший репродуктивний ріст більше не позначається на обсягу придатного до продажу врожаю. Через те, що квітки й молоді плоди в значному обсязі витягають з рослини вуглеводи й азот, імовірно, що їхня потреба в зазначених речовинах приводить до зниження кількості вуглеводів і азоту, що є в розпорядженні для плодів, які дозрівають, достатньо вже розвинених для того, щоб входити в придатний до продажу врожай.

Молоді, зростаючі листи також є сильними споживачами живильних речовин. У тій мірі, у якій лист наближається до фізіологічної зрілості, він перетворюється зі споживача в джерело вуглеводу, а саме, завдяки підвищеній здатності до фотохімічного синтезу всередині листа у комбінації з уповільненням, а потім зупиненням росту. У випадку невизначених рослин листи, утворювані після певного моменту періоду росту, більше не мають достатньо часу для переходу зі стадії споживача вуглеводу на стадію джерела вуглеводу. Таким чином, молоді листи, що ростуть, витягають із рослини і без того обмежений запас живильних речовин і вуглеводів, який інакше був би у розпорядженні для росту і дозрівання придатних до продажу плодів.

Як приклад важливої культурної рослини, що виявляє невизначену схему росту, можна назвати бавовник (*Gossypium hirsutum*). Бавовник являє собою багатолітній тропічний походження, що культивується як однолітній у рамках сільськогосподарського виробництва в помірних і субтропічних регіонах світу. Після початкового періоду вегетативного росту бавовник починає репродуктивний ріст одночасно з вегетативним ростом, який триває. З'являються квіткові бруньки (бутони), що розвиваються в квітки і після запилення утворюють плоди, а саме, так звані насінні коробочки.

Через свою невизначену природу бутони продовжують з'являтися ще довгий час за той момент, у який є ще достатньо часу у вегетаційному періоді для їхнього розвитку в зрілі, придатні до продажу насінні коробочки. Ріст і розвиток цих бутонів і молодих насінних коробочок вичерпують обмежені ресурси рослини, які краще б використовувалися насінними коробочками, що мають достатньо часу для дозрівання до придатної до продажу стадії. Аналогічним чином, паросток бавовнику продовжує рости й утворює нові листи протягом більшої частини вегетаційного періоду. Багато листів, утворених у пізньому вегетаційному періоді, ніколи більше не перетворюються на джерела вуглеводів через те, що для цього недостатньо часу у вегетаційному періоді, який залишився. Таким чином, дані молоді листи споживають частину вуглеводів та інших живильних речовин, які краще б використовувалися насінними коробочками, що ймовірно входять до врожаю.

Земляний горіх (*Arachis hypogaea*), який є членом сімейства Fabaceae, являє собою іншу важливу культурну, рослину, що має невизначену схему цвітіння, схожу на схему бавовнику. Як бавовник, так і земляний горіх утворює квітки ще в такий пізній момент сезону, що дані пізні квітки до першого морозу не мають достатньо часу для розвитку в придатні до продажу плоди.

У тютюниці (*Nicotiana tabacum* L.) необхідно в ранній стадії видалити верхівкову бруньку шляхом так званого "топінга". Видалення верхівкової бруньки стимулює ріст і розвиток пазушних бруньок (бічних пагонів). Бічні пагони не мають ніякої економічної цінності і, якщо їм дають розвиватися, вони зменшують врожай листя. По всій території Сполучених Штатів Америки прийняте інгібування росту бічних пагонів хімічними засобами, причому зазвичай використовується малеїновий гідрозид.

Якби було можливо розвивати стратегію раннього зупинення і впливу на рослину, яка скорочує кількість бутонів, квіток і молодих плодів, що виникають у пізньому сезоні, а також зупиняє подальший ріст верхівкової частини паростка, то вуглеводи й інші живильні речовини перенаправлялися б найсильнішим споживачам, що залишаються, тобто, молодим плодам і/або листю. У випадку бавовнику, наприклад, позитивні наслідки такого перенаправлення ресурсів представляли б деякі або ж усі з наступних: підвищений врожай (внаслідок більших насінних коробочок), підвищена якість волокна, прискорене відкриття насінних коробочок, більш повне видалення листя і можливість більш раннього збору. Усі ці позитивні наслідки можуть принести виробникові бавовни значні економічні переваги.

Для успішної стратегії раннього зупинення інгібування вегетативного й репродуктивного росту має здійснюватися без значного ушкодження таких органів, як листя, стеблинки, коріння й плоди. Для зупинення росту можливе оброблення гербіцидами, однак, таке оброблення в значній мірі ушкоджувало б культурну рослину і, імовірно, привело б до значного зниження врожаю.

Раннє зупинення росту може також мати позитивні наслідки щодо боротьби зі шкідниками в пізньому сезоні. Недавнє введення трансгенних, стійких до комах культур бавовнику, генетично модифікованих для експресії токсину *Bacillus thuringiensis* проти комах (токсину BT), знизило потребу в деяких обробках інсектицидами і/або дозволило скоротити їхню частоту. Однак, так званий стійкий до комах "BT-бавовник" не є

універсальним засобом для боротьби зі шкідниками у виробництві бавовни. У зв'язку з цим стійкість ВТ-бавовнику проти комах обмежена на суб-групу найважливіших комах-шкідників бавовнику. Крім того, стійкість, викликана наявністю ВТ-токсину в культурних рослинах, не є вічною. На жаль, є докази того, що деякі окремі види шкідників, в іншому чутливих до ВТ-токсинів, більше не виявляють реакції до ВТ-токсину.

Таким чином, інсектициди поряд із ВТ-бавовником, як і раніше, є найважливішою складовою частиною системи виробництва бавовни. І через те, що протягом часу буде зростати кількість комах, резистентних до відомих на сьогодні інсектицидів і/або стійких до ВТ-токсину, потрібен розвиток нових стратегій боротьби з комахами для забезпечення рівня виробництва бавовни, який відповідає запитам майбутнього.

Сьогодні деякі фахівці в галузі виробництва бавовни рекомендують скоротити застосування інсектицидів у пізньому сезоні як засіб зниження вартості виробництва й ослаблення розвитку комах, резистентних проти інсектицидів. В основу даної рекомендації покладений той факт, що після певного моменту сезону ушкодження квіткових бруньок (бутонів), квіток і молодих плодів (насінних коробочок) комахами більше не впливає на придатний до продажу врожай. Через невизначену природу бавовнику утворення бутонів, квіток і насінних коробочок продовжується протягом більшої частини пізнього вегетаційного періоду. Однак, після певного моменту вегетаційного періоду більше не є достатньо часу для того, щоб бутони, квітки і молоді насінні коробочки ввійшли в придатний до продажу врожай, незалежно від того, застосовувалися в подальшому інсектициди чи ні. Завдяки тому, що зрілі або майже зрілі насінні коробочки не дуже чутливі до ушкодження найбільш важливими комахами-шкідниками бавовнику, припинення застосування інсектицидів у пізньому сезоні, ймовірно, значно не зменшує врожаю. Незважаючи на те, що скорочення застосування інсектицидів у пізньому сезоні на короткий термін може бути економічно розумним, їхня нестача в одному пізньому сезоні з великою ймовірністю приводить до більшої популяції комах у наступному сезоні.

Серед ключових комах-шкідників бавовнику варто назвати совку бавовняну (*Helicoverpa zea*), совку тютюну (*Heliothis virescens*) і довгоносику бавовняного (*Anthonomus grandis*). У совки бавовняної і совки тютюну молі відкладають яйця зазвичай в зоні верхівки паростка бавовнику. Після вилуплення молоді личинки харчуються верхівками й молодими бутонами, у той час як великі личинки харчуються верхівками й молодими насінними коробочками. У довгоносику бавовняного дорослі самки з'їдають порожнину в бутоні і відкладають лише одне яйце. Після вилуплення личинка харчується усередині бутона і два або три рази перетворюється на лінку. Бутони, що містять личинку довгоносику бавовняного, зазвичай відокремлюються від рослини і падають униз кілька днів після досягнення личинкою другої стадії розвитку. Розвиток довгоносику бавовняного продовжується в бутоні, що відокремився.

Стратегія оброблення культурних рослин, яка скорочує або усуває місце живлення і/або відкладення яєць комах-шкідників, могла б усунути також необхідність застосування інсектицидів у пізньому сезоні, одночасно скорочуючи популяції комах, які перезимовують. У випадку довгоносику бавовняного стратегія оброблення рослин, що зменшує кількість бутонів у пізньому сезоні, повинна привести до скорочення популяції довгоносику бавовняного, яка перезимовує, тому що, як відомо, довгоносики бавовняні, які починають діпаузу пізніше в сезоні, з більшою ймовірністю перезимовують успішно, ніж довгоносики, що починають діпаузу в більш ранній момент.

Задача даного винаходу полягає у розробленні успішної стратегії раннього зупинення, яка забезпечує досягнення вищевказаних цілей або виходить за них. Взагалі даний винахід націлений на зупинення в пізньому сезоні репродуктивного росту рослин, що мають невизначену схему росту. За даним винаходом, регулятор росту рослин на основі семікарбазону обробляють місце культивування рослини в момент після його максимального цвітіння, причому регулятор росту рослини беруть у кількості, достатній для припинення репродуктивного росту рослини, що триває, без значного втручання в репродуктивний ріст зрілих частин рослини, які є на рослині в момент оброблення. В особливо бажаному варіанті семікарбазон являє собою дифлуфензопір. Шляхом застосування такої стратегії раннього зупинення росту можна досягти збільшення врожаю від рослини в пізньому сезоні, а також підвищення ефективності боротьби зі шкідниками в пізньому сезоні.

Наведені й подальші ознаки та переваги даного винаходу пояснюються за допомогою нижченаведеного докладного опису бажаних прикладів його здійснення.

Поняття "пізній сезон" вживається в рамках даного опису та у формулі винаходу в тому сенсі, що стосується будь-якого періоду після максимального цвітіння рослини.

За даним винаходом, бажаний регулятор росту рослин вибраний із групи, яка містить заміщені семікарбазони і сполуки, що належать до них, наприклад, тіосемікарбазони та ізотіосемікарбазони і їхні солі, які докладніше описано в патентах США №№5,098,462 і 5,098,466 (У контексті даного опису спеціально посилаємося на зміст обох зазначених патентів США). Найбільш бажаним семікарбазоном, застосовуваним при здійсненні даного винаходу, є дифлуфензопір.

Семікарбазон застосовують на місці культивування рослини в кількості, достатній для припинення репродуктивного росту рослини, який триває. А в оптимальному варіанті семікарбазони застосовують на місці культивування рослини в кількості принаймні приблизно 0,0001, зазвичай принаймні приблизно 0,003 фунта активної речовини на акр. (ф. а.р./акр). Крім того, семікарбазон застосовують у кількості менше ніж приблизно 0,09, зазвичай менше ніж приблизно 0,03 ф. а.р./акр.

Семікарбазони можна використовувати у вигляді пилу, гранулята, розчину, емульсії, порошку, який змочується, сипучої речовини й суспензії. Сполуку як активну речовину застосовують звичайним методом на місці культивування рослини, яка цього потребує, у прийнятній кількості активної речовини на акр, як описано нижче. За даним винаходом, оброблення сполукою "місця культивування" рослини включає обробку рослини або її частини, або фунту, на якому росте рослина.

Семікарбазон можна наносити на надземні частини рослини. Рідкі композиції регулятора росту або композиції з твердих часток можна наносити на надземні частини рослини звичайними методами, наприклад, за допомогою пересувного приладу на штангах або ручного приладу, з використанням обприскувачів або обпилювачів. Композицію можна застосовувати авіаметодом у вигляді аерозолу, у разі потреби. Згідно з

винаходом, семікарбазон в оптимальному варіанті використовують у вигляді водного розчину, який можна застосовувати звичайним способом, наприклад, шляхом розпилення, пульверизації або зрошення місця культивування рослини.

Семікарбазон можна також застосовувати у комбінації з іншими агентами або ад'ювантами, зазвичай використовуваними в даній галузі, наприклад, агентами обмеження дрейфу, протиспінювальними засобами, консервантами, поверхнево-активними речовинами, добривами, фітотоксичними речовинами, гербіцидами, пестицидами, інсектицидами, фунгіцидами, зволожувачами, клейкими речовинами, нематоцидами, бактерицидами, мікроелементами, синергетичними речовинами, протиотрутами і сумішшю зазначених засобів, а також іншими допоміжними речовинами, відомими в галузі регулювання росту рослин.

Незалежно від способу нанесення, семікарбазон наносять на місце вирощування культурної рослини, яка потребує зупинення, у кількості, достатній для зупинення репродуктивного росту, що триває. Семікарбазон можна застосовувати на рослинах одноразово або багаторазово для забезпечення бажаного раннього зупинення росту згідно з винаходом.

Нижче даний винахід пояснюється за допомогою прикладів, які не обмежують його обсягу.

#### Приклад 1

Застосування дифлуфензопіру (ДФП) у пізньому сезоні випробували шляхом польового досліді на бавовнику на стадії росту в пізньому сезоні, називаній "стадією трьох вузлів над білою квіткою". Несподівано виявилось, що дифлуфензопір привів до припинення росту верхівки паростка і сприяв опаданню квіток, бутонів і молодих насінних коробочок без істотного ушкодження зрілих вегетативних органів, насінних коробочок середнього віку і зрілих насінних коробочок. Результати даних польових дослідів наведено нижче в таблиці 1.

Як видно з таблиці 1, результати польового досліді № 1 (Міссісіпі) були вражаючими. Одне єдине застосування ДФП у кількості 0,01 або 0,02 ф. а.р./акр. привело до більш ніж 80%-вого скорочення (у порівнянні з необробленими рослинами) кількості і бутонів, і квіток на 8 верхніх вузлах. Подібна тенденція спостерігалася також у польовому досліді №2 (Луїзіана), хоча там скорочення кількості бутонів і квіток не було таким значним, як у польовому досліді №1. Результати даних дослідів, наведені в таблиці 1, разом узяті, свідчать, що невелика доза семікарбазону, наприклад ДФП, може значною мірою скоротити кількість бутонів і квіток на бавовнику

Таблиця 1

Оброблення	Доза (г/га)	Польовий дослід №1 (Міссісіпі)				Польовий дослід №2 (Луїзіана)			
		Кількість бутонів	Скорочення в % у порівн. з необроб. рослинами	Кількість квіток	Скорочення в % у порівн. з необроб. рослинами	Кількість бутонів	Скорочення в % у порівн. з необроб. рослинами	Кількість квіток	Скорочення в % у порівн. з необроб. рослинами
Необроб.	--	2,5	--	3,0	--	3,0	--	3,0	--
ДФП	10	0,3	88	0,0	100	1,8	41	1,3	59
ДФП	20	0,0	100	0,5	83	1,8	39	2,1	31

#### Приклад 2

Інший польовий дослід проводили в Міссісіпі, причому за допомогою ДФП обробляли бавовник на стадії трьох вузлів над білою квіткою. Результати наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Оброблення	Доза (ф а.р./га)	22 дні після оброблення	
		Кількість відкритих насінних коробочок	% у порівнянні з необробленими рослинами
Необроблені	--	43	100
ДФП	10	72	167
ДФП	20	69	160

Як свідчать наведені в таблиці 2 дані, унаслідок застосування 20г активної речовини на гектар 22 дні після оброблення (д.п.о.) кількість відкритих насінних коробочок в оброблених за допомогою ДФП рослин перевищувала кількість відкритих насінних коробочок у необроблених рослин на 60%. Це значне підвищення кількості відкритих насінних коробочок доводить, що оброблення бавовнику за допомогою ДФП прискорює дозрівання насінних коробочок, що для виробника бавовни означає можливість більш раннього збору.

#### Приклад 3

Проводилися досліді в теплиці з застосуванням бамії (*Abelmoschus esculentus*), що належить до тієї ж родини (*Malvaceae*), що і бавовник. Дози ДФП у розмірі 0,0001 і 0,001 ф. а.р./акр. не впливали на ріст бамії (див. таблицю 3А). Дози ДФП у розмірі від 0,003 до 0,3 ф. а.р./акр. привели до істотного скорочення вегетативного росту (див. таблиці 3Б і 3В), а також до зупинення розвитку квіткових бруньок і дуже маленьких плодів (див. таблиці 3Г і 3Д). Протягом тижня після оброблення рослин швидкість росту плодів у довжину була трохи меншою в оброблених рослинах, ніж у необроблених (див. таблиці 3Е і 3Ж). Однак, протягом другого тижня плоди оброблених рослин виявили більш високу швидкість росту, ніж плоди необроблених рослин, так що наприкінці другого тижня не спостерігалось помітної різниці довжини плодів. Після збігу двох тижнів оброблені за допомогою ДФП рослини мали менше плодів, але плоди мали більшу вагу (див. таблиці 3З, 3И).

При проведенні всього досліді, описаного в нижченаведених таблицях, у кожному випадку обробці було

піддано від 5 до 10 рослин, і з отриманих для рослин бамії результатів підраховувалися середні числа.

Таблиця 3А

Початкове загальне випробування ДФП щодо зменшення висоти рослин бамії

Оброблення	Доза (ф. а.р./акр)	Висота рослин бамії (см) 14 д.п.о.	Фітотоксичність у% 14 д.п.о.
Необроблений	0	33	0
ДФП	0,0001	33	0
ДФП	0,001	34	0
ДФП	0,010	26	34

Таблиця 3Б

Висота рослин бамії

Оброблення	Доза (ф. а.р./акр)	Висота рослин бамії (см)		Зменшення у% 28 д.п.о.
		13 д.п.о.	28 д.п.о.	
Необроблені	0	55	61	--
ДФП	0,007	42	45	26
ДФП	0,015	41	43	30
ДФП	0,030	43	45	27

Таблиця 3В

Висота рослин бамії

Оброблення	Доза (ф. а.р./акр)	Висота рослин бамії (см) 13 д.п.о.	Зменшення у %
Необроблений	0	90	--
ДФП	0,003	68	23
ДФП	0,007	76	14

Таблиця 3Г

Розвиток репродуктивних органів бамії, що являють собою квіткові бруньки або маленькі плоди, після оброблення за допомогою ДФП

Оброблення	Доза(ф. а.р./акр)	Зменшення в % кількості квіткових бруньок		Зменшення в % кількості маленьких плодів	
		6 д.п.о.	13 д.п.о.	6 д.п.о.	13 д.п.о.
Необроблені	0	30	40	0	0
ДФП	0,007	67	72	0	0
ДФП	0,015	78	83	0	0
ДФП	0,030	82	88	0	0

Таблиця 3Д

Розвиток репродуктивних органів бамії, що являють собою квіткові бруньки або маленькі плоди, після оброблення за допомогою ДФП

Оброблення	Доза (ф. а.р./акр)	Зменшення в % кількості квіткових бруньок		Зменшення в % кількості маленьких плодів	
		6 д.п.о.	13 д.п.о.	6 д.п.о.	13 д.п.о.
Необроблені	0	9,4	30,2	0	0
ДФП	0,003	61,1	48,1	0	0
ДФП	0,007	57,1	53,1	31	23

Таблиця 3Е

Збільшення довжини плодів бамії

Оброблення	Доза (ф. а.р./акр)	Збільшення довжини плодів бамії (см)		
		0-6 д.п.о.	6-13 д.п.о.	0-13 д.п.о.
Необроблені	0	11,3	0,1	11,2
ДФП	0,007	6,6	4,3	10,9
ДФП	0,015	7,3	2,4	9,7

ДФП	0,030	7,6	3,1	10,6
-----	-------	-----	-----	------

Таблиця 3Ж

## Збільшення довжини плодів бамії

Оброблення	Доза (ф. а.р./акр)	Збільшення довжини плодів бамії (см)		
		0-6 д.п.о.	6-13 д.п.о.	0-13 д.п.о.
Необроблені	0	11,9	1,2	13,1
ДФП	0,003	10,2	1,7	11,9
ДФП	0,007	10,4	1,7	13,1

Таблиця 3З

## Врожай плодів бамії, вага в грамах

Оброблення	Доза(ф.а.р./акр)	Вага плодів бамії в грамах у 13 д.п.о.		Збільшення ваги плодів у %	
		вага свіжих плодів	вага сушених плодів	вага свіжих плодів	вага сушених плодів
Необроблені	0	21,8	3,07	--	--
ДФП	0,007	30,0	3,63	37	18
ДФП	0,015	29,3	3,53	34	15
ДФП	0,030	35,2	4,17	61	36

Таблиця 3И

## Врожай плодів бамії, вага в грамах\*

Оброблення	Доза (ф. а.р./акр)	Вага сушених плодів бамії в грамах із зазначенням позиції			
		позиція 1	позиція 2	позиція 3	позиція 4
Необроблені	0	21,8	3,07	--	--
ДФП	0,007	30,0	3,63	37	18
ДФП	0,015	29,3	3,53	34	15

\* Плоди збирали на 13-й день після оброблення. У момент оброблення позицією 1 був найнижчий і найбільший плід рослини, позицією 2 був другий за віком плід, і т.д.

Вищенаведені дані свідчать, що одноразове застосування семікарбазону, такого як дифлуфензопір, на культурній рослині, наприклад, бавовнику або бамії, у кількості приблизно від 0,003 до 0,03 ф.а.р./акр. може приводити до опадання квіткових бруньок, квіток і молодих плодів, а також до істотного зниження вегетативного росту. Несподіваним чином вага плодів бамії підвищувалася внаслідок оброблення за допомогою ДФП.

## Приклад 4

Проводилися польові досліді на рослинах земляного горіха (*Arachis hypogaea*) для з'ясування того, чи може застосування ДФП у пізньому сезоні припинити розвиток квіток і вегетативний ріст. ДФП нанесли за допомогою ранцевого обприскувача, який працює з двоокисом вуглецю у функції робочого газу і який встановлено на витрату 10 галонів на акр. Дослідні ділянки з рослинами земляного горіха мали розмір 12 фут на 50 фут. Обробці були цілеспрямовано піддані рослини земляного горіха, що активно ростуть, приблизно за 6 тижнів і за 3 тижні до збору. На рослини земляного горіха було нанесено композицію ДФП із 1% за об'ємом ад'юванта розпилення марки DASH HC. Земляні горіхи збирали і зважували для визначення даних про врожай, представлених у нижченаведеній таблиці 4. Усі проби зрошували, за винятком проби GA-015, яку досліджували в умовах посухи. ДФП використовували в кількостях 0,007 і 0,015 ф.а.р./акр.

Таблиця 4

## Врожай земляного горіха в % необробленого контролю

Оброблення	Доза ф. а.р./акр	Момент Оброблення	Врожай земляного горіха в % необроб. контролю			
			GRS-287	FTS	NC-101	GA-015
Необр.	--	--	100	100	100	100
ДФП	0,007	6 тижнів	107	102	111	98
ДФП	0,015	6 тижнів	92	104	115	89
ДФП	0,030	6 тижнів	89	99	127	92
ДФП	0,007	3 тижні	107	109	130	87
ДФП	0,015	3 тижні	102	110	122	99
ДФП	0,030	3 тижні	78	108	118	104

Примітки: (1) GRS-287 - інтервал між прийомами оброблення і збиранням склав 68 і 45 днів.

(2) FTS - інтервал між прийомами оброблення і збиранням склав 55 і 35 днів.

(3) NC-101 - інтервал між прийомами оброблення і збиранням склав 42 і 32 днів.

(4) GA-015 - інтервал між обробленням і збиранням склав 45 і 32 днів.

Спостерігалось певне ушкодження земляних горіхів, залежне від дози ДФП. Тобто, при підвищенні дози ДФП збільшувалися також ушкодження земляних горіхів. Однак, у 31-й день після оброблення ушкодження земляного горіха не були істотними. Симптомами ушкодження були легка кучерявість найвищих листів листового пологую земляного горіха. Доза ДФП у розмірі 0,030 ф.а.р./акр привела до найсильнішого ушкодження, близько 20%, але ушкодження не включало помітного хлорозу.

Як свідчать наведені в таблиці 4 дані, значне збільшення врожаю спостерігалось в проб NC-101. Значне збільшення врожаю мало місце при застосуванні ДФП за 6 тижнів до збору в кількості 0,030 ф.а.р./акр. і при застосуванні ДФП за три тижні до збору в кількості 0,007, 0,015 і 0,030 ф.а.р./акр. Як вказується в примітці (3) до таблиці 4, у досліді NC-101 інтервал між обробленням і збиранням було визначено найточніше серед усіх дослідів. У досліді GRS і FNS, однак, більш низькі дачі (0,007 і 0,015 ф.а.р./акр), застосовувані при другому прийомі оброблення, привели до збільшення врожаю в статистично незначній мері, а саме, від 2 до 10%. Дослід GA-015, однак, не виявляв тенденції до збільшення врожаю, що не було дивним через стрес від посухи, який зазнали рослини за більшу частину періоду дослідів.

#### Приклад 5

Проводилися додаткові польові досліді на бавовнику (сорті DPL 50) для з'ясування того, чи впливають стрес, занадто великі дози або момент обробки на розмір насінних коробочок, розвиток яких зупиняється внаслідок обробки за допомогою ДФП. Зокрема, суміш ДФП із 1% за об'ємом ад'юванта розпилення марки DASH NC у кількості 0,01, 0,02 і 0,08 ф.а.р./акр нанесли на рослини на стадії 5 вузлів над білою квіткою (5 ВНБК), яка відповідає 40 дням перед видаленням листя, на стадії 5 вузлів над білою квіткою плюс 300 ДД, що відповідає 25 дням перед видаленням листя, і на стадії 5 вузлів над білою квіткою плюс 600 ДД, що відповідає 15 дням перед видаленням листя. Результати дослідів представлено в нижченаведеній таблиці 5.

Таблиця 5

	Момент оброблення	Доза (ф.а.р./акр)	Насінні коробочки, що опали	Середній розмір насінних коробочок (мм)	Середній розмір насінних коробочок (дюйми)	Врожай у тюках	Умови
Необроб.			65	22,5	0,8	2,06	без
ДФП	5ВНБК	0,010	57	20,5	0,8	1,27	стресу
теж	теж	0,020	53	20,6	0,8	1,2	теж
теж	теж	0,080	42	18,6	0,7	1,1	теж
теж	300 ДД	0,010	43	22,9	0,9	1,9	теж
теж	теж	0,020	60	21,8	0,8	1,9	теж
теж	теж	0,080	43	20,8	0,8	1,8	теж
теж	600 ДД	0,010	32	21,9	0,8	2,19	теж
теж	теж	0,020	35	27,7	1,09	2,14	теж
теж	теж	0,080	61	27,9	1,09	2,11	теж
Необроб.			31	12,3	0,4	1,86	під
ДФП	5ВНБК	0,010	32	18,5	0,7	1,38	стресом
теж	теж	0,020	53	18,8	0,74	1,24	теж
теж	теж	0,080	64	20,5	0,8	1,25	теж
теж	300 ДД	0,010	47	14,6	0,5	1,96	теж
теж	теж	0,020	58	29,2	1,14	1,8	теж
теж	теж	0,080	50	23	0,9	1,77	теж
теж	600 ДД	0,010	49	24,8	1	1,99	теж
теж	теж	0,020	35	21,4	0,8	2,08	теж
теж	теж	0,080	33	24,8	0,9	2,01	теж

Як свідчать дані вищенаведеної таблиці №5, вибір моменту застосування ДФП мав істотніший ефект на врожай, ніж доза активної речовини. Дози в розмірі 0,01 і 0,02 ф.а.р./акр мали менш негативний вплив на врожай при будь-якому моменті дачі, ніж доза 0,08 ф.а.р./акр. Оброблення рослин на стадії 5 вузлів над білою квіткою приводить до значно зменшеного врожаю в порівнянні з необробленими контрольними рослинами на рівні 5%. Несподівано всі прийоми оброблення, здійснювані на стадії 667 ДД, викликали тенденцію збільшення врожаю. Дози 0,01 і 0,01 ф.а.р./акр привели до значного збільшення врожаю на рівні 5%. На рівні 10% застосування ДФП у кількості 0,02 ф.а.р./акр привело до значного збільшення врожаю. Лише доза 0,080 ф.а.р./акр викликала помітне зменшення врожаю при обробленні рослин на стадії 300 ДД.

У випадку оброблення бавовнику, який не зазнав стресу, на стадії 5 ВНБК спостерігалась тенденція до збільшеного утримання зрілих насінних коробочок зі збільшеною дозою ДФП. При більш пізньому застосуванні ДФП не спостерігалось впливу на утримання зрілих насінних коробочок. При всіх дозах і моментах оброблення бавовнику за допомогою ДФП привело до опадання бутонів і квіток. При обробленні на стадії 600 ДД скидалися практично всі недостілі бутони, і цвітіння припинялося. Таким чином, збільшення врожаю на даній стадії, ймовірно, досягається завдяки поліпшенню ефективності утилізації рослиною вуглеводів. Не спостерігалось негативного ефекту на проростання насіння або на якість у випадку оброблення на стадії 300 ДД або 600 ДД. Однак, тенденція до негативного ефекту на проростання насіння і якість спостерігалась при обробленні ДФП на стадії 5 ВНБК. Тому найвигідніший час оброблення бавовнику на

практиці - після стадії 5 ВНБК.

#### Приклад 6

Повторювали приклад 5 в іншому місці проведення досліду. Результати представлено в нижченаведеній таблиці 6.

Таблиця 6

	Момент оброблення	Доза(ф.а.р./акр)	Опалі насінні коробочки	середній розмір опалих насінних коробочок (мм)	Врожай у тюках	Умови
Необроб.			1,19	0,81	1,78	без стресу
ДФП	5ВНБК	0,010	2,29	1,75	1,46	
теж	теж	0,020	2,56	2,33	1,07	
теж	теж	0,080	3,90	2,25	0,69	
теж	300 ДД	0,010	1,17	1,38	1,63	
теж	теж	0,020	1,83	1,61	1,64	
теж	теж	0,080	1,76	1,60	1,67	
теж	600 ДД	0,010	0,17	0,60	1,72	
теж	теж	0,020	0,17	0,16	1,81	
теж	теж	0,080	0,17	0,61	1,87	
Необроб.			1,11	0,65	2,03	
ДФП	5ВНБК	0,010	2,28	0,97	1,77	стресом
теж	теж	0,020	3,29	1,38	1,62	
теж	теж	0,080	4,00	1,78	1,58	
теж	300 ДД	0,010	0,61	1,07	2,08	
теж	теж	0,020	0,41	0,94	2,27	
теж	теж	0,080	0,61	0,83	2,03	
теж	600 ДД	0,010	0,31	0,31	2,29	
теж	теж	0,020	0,26	0,26	2,14	
теж	теж	0,080	0,37	0,37	2,22	

#### Приклад 7

Бавовник сорту Stoneville 474 двох різних стадій росту, а саме, стадії 5 ВНБК і стадії 5 ВНБК плюс 350 ТО (теплових одиниць, "Heat Units") обробляли за допомогою ДФП у кількості 0,01 і 0,02 ф.а.р./акр. Результати досліду представлено в нижченаведених таблицях 7А і 7Б.

Таблиця 7А

Ефективність ДФП у боротьбі з комахами при його застосуванні на стадії 5 ВНБК

Оцінка №	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3
Перемінна	YFDR01	YFDR02	YFDR03	YFDR04	YFDR05	LYGULI	HELISP	LYGULI	HELISP	YOBOLL
Днів після оброб.	15	15	15	15	15	17	17	21	21	21
Оброблення	Доза <sup>1</sup>									
Необроб.	ф. а.р./акр	0,3а <sup>4</sup>	8,3а	1,5б	2,5б	0б	5,8а	0,3а	7,8а	3,5а
ДФП	0,01	0а	4а	4,3аб	9,5аб	41,3а	2,8а	0,3а	4,5а	2,5а
ДФП	0,02	0а	1а	5,8а	10,5а	37а	5,5а	0,8а	11,5а	6,5а

1 Застосування засобу в кількості 200л/га

2 YFDR01 = кількість опалих насінних коробочок діаметром менш ніж 1 дюйма, на 25 фут ряду

YFDR02 = кількість опалих насінних коробочок діаметром від 1 до 2 дюйма, на 25 фут ряду

YFDR03 = кількість опалих насінних коробочок діаметром від 2 до 3 дюйма, на 25 фут ряду

YFDR04 = кількість опалих насінних коробочок діаметром від 3 до 4 дюйма, на 25 фут ряду

YFDR05 = кількість опалих насінних коробочок діаметром більш ніж 4 дюйма, на 25 фут ряду

3 Середня кількість німф клопика лугового (LYGULI), личинок совки бавовняної/листовертки-брунькоїда (HELISP) і бутонів, уражених довгоносиком бавовняним (YOBOLL) на 50 бутонів

4 Середні величини, після яких стоїть одна й та сама буква, істотно не відрізняються згідно з Аналізом Duncan's Multiple Range Test (P = 0,05)

Таблиця 7Б

Ефективність ДФП у боротьбі з комахами при його застосуванні на стадії 5 ВНБК плюс 350 ТЕ

Оцінка №	1	1	1	2	2	2	3	3	3
Перемінна	LYGULI	YOBOLL	HELISP	LYGULI	YOBOLL	HELISP	LYGULI	YOBOLL	HELISP
Днів після оброб.	14	14	14	21	21	21	28	28	28

Оброблення	Доза <sup>1</sup> ф.а.р./акр									
Необроб.		2,3аб <sup>3</sup>	7,8а	3а	7,8а	22,5а	0,8а	2,8а	10,0а	1,3а
ДФП	0,01	4,3а (--) <sup>4</sup>	7,8а (--)	3,3а (--)	5,3а (32)	12аб (47)	2,5а (--)	1,8а (36)	10,8а	1,3а
ДФП	0,02	16 (56)	5,8а (56)	1,5а (50)	3,3а (58)	9,56 (58)	2а (--)	2,3а (18)	10,0а	1,8а

1 Застосування засобу в кількості 200л/га

2 Середня кількість німф клопика лугового (LYGULI), бутонів, уражених довгоносом бавовняним (YOBOLL) і личинок совки бавовняної/листовертки-брунькоїда (HELISP) - кількість/на 50 бутонів/на одну дослідну ділянку

3 Середні величини, після яких стоїть одна й та сама буква, істотно не відрізняються згідно з Аналізом Duncan's Multiple Range Test (P = 0,05)

4 Зниження в % у порівнянні з контролем

Вищенаведені дані свідчать, що оброблення рослин на стадії 5 ВНБК не привело до опадання достатньої кількості бутонів для зменшення популяцій комах, але викликало в бавовнику опадання значної кількості насінних коробочок діаметром більше 1 дюйма. На відміну від цього, в результаті другого оброблення, на стадії 5 ВНБК плюс 350 ТО, на дослідних ділянках, оброблених за допомогою ДФП у кількості 0,02 ф.а.р./акр, спостерігалось значне скорочення кількості уражених довгоносом бавовняним бутонів (58%) і німф клопика лугового (32%) у порівнянні з необробленим контролем. Після цієї більш пізньої обробки не спостерігалось опадання насінних коробочок. Таким чином, дані результати вказують на те, що ДФП у кількості 0,02 ф.а.р./акр має позитивні властивості агента для зупинення росту бавовнику.

Приклад 8

Обробці за допомогою ДФП піддавали рослини тютюну на комерційному тютюновому полі. З рослин видаляли верхівки, і їх обробляли обприскуванням у той же день. У момент нанесення ДФП приблизно 5-10% рослин знаходилися у фазі бутонізації. Оброблення здійснювали за допомогою ручного обприскувача, забезпеченого порожнім конічним соплом. Витрата становила 33мл на одну рослину або приблизно 50 галонів на акр. Кожному прийому оброблення піддавали три рослини, і кожна рослина розглядалася як повторення. Рослини обстежували в різні інтервали, вимірювані в тижнях після оброблення (т.п.о.). Одну обробку, а саме, обробку стандартним, наявним у торгівлі засобом Royal MN-30 (малеїновий гідрозид), уживали у кількості.

3 ф.а.р./акр, можна було здійснювати лише в наступний день. Через цю затримку оброблення оброблені рослини істотно не відрізнялися від контролю і тому не були включені в наведені нижче в таблицях 8А - 8В результати.

Таблиця 8А

Ушкодження тютюнових рослин у %

Оброблення	ф.а.р./акр	Ушкодження в %	
		1 т.п.о.	3 т.п.о.
Необроблені	0	0	0
ДФП	0,01	25	10
ДФП	0,03	40	35
ДФП+МН-30	0,01+1,0	25	20
ДФП+МН-30	0,03+1,0	40	25
МН-30	1,0	0	0

Таблиця 8Б

Кількість бічних пагонів на рослину в тютюну

	ф.а.р./акр	Кількість бічних пагонів на рослину			
		2 т.п.о.	3 т.п.о.	4 т.п.о.	6 т.п.о.
Необроблені	0	3,0	3,0	4,3	8,5
ДФП	0,01	0	2,7	6,3	7
ДФП	0,03	0	0	4,5	10
ДФП	0,06	0	0	2,0	4,5
ДФП+МН-30	0,01+1,0	0	0,3	4,0	5,3
ДФП+МН-30	0,03+1,0	0	0,3	2,3	6,3
МН-30	1,0	0	1,0	5,7	5,3

Таблиця 8В

Загальна вага бічних пагонів на рослину, середня вага бічних втеч і довжина п'яти верхніх листів тютюну при кінцевому оцінюванні за 41 день після оброблення (д.п.о.)

	ф.а.р./акр	Загальна вага бічних пагонів	Середня вага бічних пагонів	Середня довжина бічних пагонів (см)	Середня довжина 5 верхніх
--	------------	------------------------------	-----------------------------	-------------------------------------	---------------------------



		на рослину	(г)		листів
Необроблені	0	715	82	28	62
ДФП	0,01	217	32	23	58
ДФП	0,03	270	27	15	53
ДФП	0,06	100	15	15	57
ДФП+МН-30		123	21	14	59
ДФП+МН-30	0,03+1,0	176	32	17	63
МН-30	1,0	226	49	23	68

Вищенаведені дані свідчать, що в результаті оброблення за допомогою ДФП незрілі листи виявили деякі симптоми uszkodження внаслідок типового накопичення ауксину (див. таблицю 8А), які проявляються в кучерявості листів. Крім того, ці листи залишилися більш зеленими в пізньому сезоні, що являє собою небажаний ефект. Однак, uszkodження не привело до зменшення кінцевої довжини п'яти верхніх листів при збиранні (див. таблицю 8В), хоча мала місце незначна тенденція до зменшення довжини. На зрілих листах не спостерігалися симптоми uszkodження. Оброблення за допомогою ДФП знизило кількість бічних пагонів на рослину при максимальній дозі в розмірі 0,06 ф.а.р./акр, яка діє за шість тижнів після застосування (див. таблицю 8Б). Менші дози ДФП були ефективними за коротші періоди. Після припинення інгібувальної активності ДФП кількість бічних пагонів знову швидко підвищилася. Ефект комбінації ДФП із малеїновим гідразидом у кількості 1 фунта істотно не відрізнявся від ефекту одного ДФП. Шість тижнів після оброблення спостерігалася знижена вага бічних пагонів на одну рослину і знижена середня вага бічних пагонів при всіх обробках (див. таблицю 8В). Найбільш ефективною щодо зниження загальної ваги бічних пагонів на одну рослину, зниження середньої ваги бічних пагонів і зменшення загальної довжини бічних пагонів була обробка за допомогою ДФП у кількості 0,06 ф.а.р./акр.

Винахід описано вище у зв'язку з тим прикладом його здійснення, який у даний момент є найбільш бажаним і вигідним для практики. Однак, указується на те, що винахід не обмежується цим прикладом його здійснення, а навпаки, він охоплює різні варіанти і рівноцінні заходи, які відповідають задуму винахідника і входять до обсягу нижченаведеної формули винаходу.