



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107972** (13) **C2**

(51) МПК (2015.01)

**A01N 63/02** (2006.01)**A01P 3/00****A01P 5/00****C12N 1/20** (2006.01)**C12R 1/465** (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2013 01463</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Іутинська Галина Олександрівна (UA), Білявська Людмила Олексіївна (UA), Козирицька Валентина Євгенівна (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>07.02.2013</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>ІНСТИТУТ МІКРОБІОЛОГІЇ І ВІРУСОЛОГІЇ ІМ. Д.К. ЗАБОЛОТНОГО НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, вул. Заболотного, 154, м. Київ, 03680 (UA)</b>
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>10.03.2015</b>	<b>(74)</b> Представник: <b>Піскова Олена Вілліївна, реєстр. №289</b>
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку: <b>11.08.2014, Бюл.№ 15</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: Петрук Т.В. Синтез і біологічна активність авермектинового комплексу <i>Streptomyces avermitilis</i> : автореф. дис. ...канд. біол. наук: 03.00.07 / Т.В. Петрук; Ін-т мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного. - К., 2005 Білявська Л.О. Біосинтез антипаразитарних і фітостимулюючих речовин <i>Streptomyces avermitilis</i> УКМ АС-2179: автореф. дис. ...канд. біол. наук: 03.00.07 / Л.О. Білявська; Ін-т мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного. - К., 2008 UA 69639 C2, 15.08.2006 UA 95557 C2, 10.08.2011
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.03.2015, Бюл.№ 5</b>	

**(54) ФІТОЗАХИСНИЙ БІОПРЕПАРАТ "АВЕРКОМ-НОВА" ДЛЯ ОБРОБКИ РОСЛИН****(57)** Реферат:

Винахід належить до фітозахисного біопрепарату для обробки рослин на основі етанольного екстракту біомаси штаму *Streptomyces avermitilis* IMB Ас-5015 із вмістом авермектинів 100 мкг/мл. Препарат додатково включає супернатант культуральної рідини зазначеного вище штаму, де співвідношення вказаного етанольного екстракту і вказаного супернатанту складає 1:1. Додатково препарат включає біополімер хітозан у кількості 0,01 мМ.

UA 107972 C2



Винахід належить до сільськогосподарської біотехнології, а саме до біопрепаратів на основі біологічно активних сполук, які є продуктами життєдіяльності мікроорганізмів. Запропонований біопрепарат, що характеризується фітозахисним та стимулювальним впливом на рослини, може використовуватися для обробки сільськогосподарських культур з метою підвищення їх

5 продуктивності та захисту від шкідників. Зокрема, заявлений біопрепарат являє собою композицію, що як компоненти містить екстракт біомаси та супернатант культуральної рідини стрептоміцетів, що є продуцентами авермектинів, та біополімер хітозан.

Сьогодні стало очевидним, що розвиток сільськогосподарського виробництва шляхом підвищення рівня хімізації не дає бажаного і економічно доцільного підвищення урожайності культур. Натомість погіршуються не тільки якість продукції, але й стан навколишнього

10 середовища, знижується рівень родючості ґрунтів. В зв'язку з цим нагальною потребою є заміна інтенсивних хімічних агротехнологій на екологічно безпечні біологічні. В сільському господарстві намітився інтерес в отриманні продукції без використання пестицидів, з використанням мікробіологічних препаратів.

Важливу роль у покращенні фітосанітарного стану ґрунту та підвищенні стійкості рослин до фітопатогенів відіграють мікроорганізми. Серед ґрунтових мікроорганізмів, особливу увагу дослідників привертають стрептоміцети. Представники роду *Streptomyces* широко відомі як

15 антагоністи збудників хвороб людини, тварин і рослин.

Стрептоміцети - широко розповсюджена група ґрунтових мікроорганізмів, які синтезують ряд біологічно активних речовин, відіграють суттєву роль у трансформації органічних сполук, підтримуванні потенційної і формуванні ефективної родючості ґрунту. Створені на основі стрептоміцетів препарати є перспективною складовою інтегрованої системи захисту

20 сільськогосподарських культур, а в ряді випадків - альтернативою хімічним засобам. Стрептоміцети завжди привертати до себе увагу дослідників, завдяки їх здатності утворювати у процесі життєдіяльності різноманітні біологічно активні речовини.

Перш за все вони стали відомими як продуценти антибіотиків. Крім того, вони також синтезують ряд біологічно активних речовин, які виявляють фітозахисну, рістстимулювальну та імунomodulatory дію, зокрема такі, як ферменти, амінокислоти, вітаміни, ліпіди, жирні кислоти, фітогормони тощо.

25

Паразитичні нематоди рослин останнім часом відносять до дуже небезпечних шкочинних факторів, які є причиною значного зниження або навіть повної втрати урожаю зернових, овочевих, технічних культур.

30

Боротьба із шкідниками картоплі і зернових культур наразі дуже актуальна. Поміж особливо небезпечних збудників хвороб картоплі в Україні великого поширення набули стеблові нематоди, зокрема вид *Ditylenchus destructor* Thorne, який викликає дитиленхоз бульб. Стеблова нематода найчастіше пошкоджує бульби картоплі, іноді надземні органи. Шкідливість

35 стеблової нематоди проявляється також в зниженні якості врожаю картоплі. Крім цього дитиленхозні бульби є першопричиною загинання при зберіганні картоплі. Втрати врожаю від дитиленхозу становлять 10-20 %, а в деяких господарствах досягають до 40 %.

Для злакових культур найбільш шкідливою є цистоутворююча злакова нематода (*Heterodera avenae*) знайдена в більш ніж половині регіонів Європи та Австралії. Вона може викликати щорічні втрати урожаю до 30-150 %. Соєва цистоутворююча нематода *H. glycinis* також визнана найбільшим шкочинним паразитом в багатьох країнах. Збитки, нанесені нею, можуть сягати 2

40 млрд. американських доларів.

В останні десятиліття в практику сільського господарства впроваджуються препарати, створені на основі макролідного антибіотика авермектину - продукту метаболізму ґрунтового стрептоміцету *Streptomyces avermitilis*. На основі авермектину створено ряд препаратів, які використовуються у ветеринарії та як біопестициди для регуляції чисельності екзо- та ендопаразитів рослин. Проте в Україні кількість препаратів на основі метаболітів стрептоміцетів

45 для рослинництва є обмеженою, як і препаратів, які характеризуються нематоцидною активністю.

Відомий комплексний біопрепарат для обробки рослин "Аскольдія", що містить регулятор росту "Радостим" та етанольний екстракт біомаси штаму *Streptomyces avermitilis* IMB Ac-5015 при їх співвідношенні 40-50:1-5 (UA95557, опубл. 10.08.2011). Зазначений біопрепарат виявляє

50 комплексну активність: з одного боку, він стимулює ріст рослин, а з другого боку, є ефективним для боротьби з фітопатогенами. Проте його антагоністична активність щодо фітопатогенів обмежується нематодами, а антистрессова та імунomodulatory дія є невисокою.

Найбільш близьким до запропонованого винаходу є перший зареєстрований вітчизняний авермектинвмісний нематоцидний препарат "Аверком" ("Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні", офіційне видання, 2011 рік, стор. 8), який представляє

60

собою етанольний екстракт біомаси. У патенті UA69639 (опубл. 15.08.2006) було описано штам *Streptomyces avermitilis* IMB Ac-5015, який є продуцентом комплексу авермектинів, серед яких авермектини групи В, що проявляють високу нематоцидну активність, складають 40 %. Вказаний штам також продукує фітогормони різних класів: ауксини, гібереліни та цитокініни (UA92094, опубл. 27.09.2010). Біопрепарат "Аверком" є ефективним для боротьби зі шкідниками сільськогосподарських, овочевих та зернових культур, проте є малоефективним проти фітопатогенних грибів та бактерій.

Задачею заявленого винаходу є підвищення ефективності фітозахисної дії біопрепарату за рахунок розширення спектра антифітопатогенної активності, а також підвищення стійкості рослин до цих патогенів.

Вказана задача вирішується шляхом створення поліфункціонального біопрепарату, який включає етанольний екстракт біомаси штаму *Streptomyces avermitilis* IMB Ac-5015 з концентрацією авермектинів 100 мкг/мл та супернатант культуральної рідини зазначеного вище штаму, узятих у співвідношенні 1:1. Заявлений препарат є ефективним проти фітопатогенних грибів та бактерій, а також нематод.

Слід зазначити, що препарати на основі авермектину, що продукується ґрунтовим стрептоміцетом *Streptomyces avermitilis*, в останнє десятиліття набувають все більшого поширення. Антибіотик виявляє інсектицидну, нематоцидну та акарицидну властивості, характеризується малими нормами витрат, порівняно швидко розкладається у ґрунті і є перспективним для широкого використання. Такі препарати активні відносно до екзотичних ендопаразитів тварин (кліщів, нематод, бліх, вошей тощо), а також фітонематод та комах-шкідників рослин (крапчастий і павутинний кліщі, міль попелиця та ін.). Механізм дії авермектинів на цих паразитів полягає у пригніченні синтезу речовин, що виконують роль медіаторів при перенесенні нервового імпульсу у членистоногих та хробаків, внаслідок чого настає їх параліч та загибель. За хімічною структурою авермектини, які існують у вигляді чотирьох основних форм, являють собою макроліди з макроциклічного лактону, зв'язаного з дисахаридом діолеандрозою. Лактонна частина утворюється з тих нижчих жирних кислот, які є попередниками у біосинтезі жирних кислот у клітинах актиноміцетів. Відсутність негативного впливу на організми теплокровних тварин, гідробіонтів і бджіл надає авермектину значну перевагу перед хімічними засобами захисту рослин та тварин.

Штам-продуцент *Streptomyces avermitilis* IMB Ac-5015 було отримано в Інституті мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України шляхом спрямованої селекції із застосуванням N-метил-N-нітро-N-нітрозогуанідину. Для використання у винаході одержують етанольний екстракт біомаси 7-добової культури штаму *Streptomyces avermitilis* IMB Ac-5015, вирощеного на повноцінному культуральному середовищі. Вміст авермектинів групи В етанольному екстракті становить приблизно 40 % (Петрук Т.В., Білявська Л.О., Козирицька В.Є., Муквич М.С. Підвищення біосинтетичної активності *Streptomyces avermitilis* УКМ Ac-2161 під впливом N-метил-N-нітро-N-нітрозогуанідину // Мікроб. журнал. -2004. -т. 66 -№ 6. -С. 24-30). Крім того, культура синтезує жирні кислоти, амінокислоти, фітогормони, вітаміни групи В, які входять до складу препарату. Отриманий екстракт проявляє високу антипаразитарну активність, зокрема, проти нематод.

Неочевидність винаходу базується на виявленні того факту, що поєднання етанольного екстракту штаму *Streptomyces avermitilis* IMB Ac-5015 з супернатантом культуральної рідини зазначеного вище штаму забезпечує значне підвищення фітозахисної активності біопрепарату як стосовно нематод, так і у відношенні фітопатогенних мікроорганізмів.

Використовуваний у винаході препарат "Аверком-нова" одержують шляхом поєднання етанольного екстракту з супернатантом культуральної рідини штаму *Streptomyces avermitilis* IMB Ac-5015. Етанольний одержують шляхом екстракції етиловим спиртом міцелію штаму *Streptomyces avermitilis* УКМ Ac-2179 за відомою методикою (Дриняев В.А., Стерлина Т.С., Берёзкина Н.Е. и др. Авермектины: селекция штамма-продуцента *Streptomyces avermitilis* ВКМ Ac 1301. Получение естественного мутанта // Биотехнология. -1994. -№ 2. -с. 16-18, або патент RU180635, АЗG01N21/78. Способ определения авермектинов /Мосин В.А., Дриняев В.А., Мирзаев М.Н., опубл. 30.03.93, бюл. № 12.). Для екстракції використовують біомасу зазначеного штаму, який вирощують на повноцінному соєвому середовищі протягом 7 діб. Авермектин з міцелію виділяють у такий спосіб: 10 мл культуральної рідини центрифугують 20 хв. при 4000 об./хв. До осаду додають 10 мл охолодженої дистильованої води, ретельно перемішують і центрифугують ще 10 хв. при 4000 об./хв. Відмивання проводять 3-4 рази. Потім до осаду додають 5 мл етанолу і при постійному перемішуванні проводять екстракцію авермектину при кімнатній температурі протягом 30 хв. Центрифугують 10 хв. при 4000 об./хв. Отриманий екстракт зберігають при +4 °С. Для одержання заявленого препарату до етанольного екстракту

додають супернатант культуральної рідини штаму *Streptomyces avermitilis* IMB Ac-5015, який отримують при центрифугуванні культуральної рідини зазначеного штаму, як описано вище. При цьому концентрація авермектинів у заявленому біопрепараті складає 50 мкг/мл.

5     Додатковий технічний результат, який одержують при використанні заявленого винаходу, полягає у підвищенні рістстимульовального та імунomodуючого впливу на рослини.

У бажаному втіленні запропонований згідно з винаходом біопрепарат "Аверком-нова" додатково містить біополімер хітозан (амінополісахарид 2-аміно-2-дезоксi-β-D-глюкан) у кількості 0,01 мМ. За своєю хімічною природою хітозан являє собою похідне лінійного полісахариду, макромолекули якого складаються з випадково зв'язаних β-(1-4)D-глюкозамінових ланцюгів та N-ацетил-D-глюкозаміну. Хітозан, являє собою аморфно-кристалічний полімер, для якого характерне явище поліморфізму.

10     Хітозан здатний викликати локальну та системну індуквану стійкість рослин до хвороб (кореневі гнилі, фітофтороз, борошниста роса) та стресових ситуацій (заморозки, посуха, пересаджування). Одним із шляхів реалізації такої еліситорної функції хітозану є його здатність до індукції синтезу хітиназ, ферментів, які сприяють підвищенню стійкості рослин. Ці ферменти виявляють безпосередній вплив на патогени та можуть зруйнувати клітинну стінку грибів (О.Л. Озерецковская, Н.И. Васюкова, Н.Г. Герасимова и др. Индуцирование устойчивости картофеля производными хитозана. - Доклады Академии наук, 2009, том 427, № 3, с. 423-425). У заявленому біопрепараті використовували водорозчинний хітозан фірми "Sigma".

20     Препарат згідно з винаходом можна використовувати для передпосівної обробки насіння, для обробки рослин в період вегетації, для обробки розсади перед посадкою, а також для обробки ґрунту, на якому передбачається вирощування культур.

Даний винахід може бути проілюстрований приведеними нижче прикладами.

Приклад 1

25     Досліди для вивчення ефективності запропонованого згідно з винаходом біопрепарату проводили у 2012 році з рослинами томата сорту Санька, які вирощували за польових умов (лісостеп України, ґрунт - чорнозем типовий) з природним фоном нематодної інвазії. У досліді використовували наступні варіанти:

- 30     1. Контроль без застосування біопрепаратів;
2. "Аверком";
3. Запропонований біопрепарат "Аверком-нова".

35     Перед висадкою насіння томатів обробляли препаратом "Аверком" (прототип) та запропонованим біопрепаратом "Аверком-нова". Норма витрати препарату при цьому складала 0,1 мл/л води (10 л води на 1 тону насіння). Упродовж вегетації також проводили однократне обприскування рослин у фазі 4-х листків при нормі витрати 0,05 мл/л води (200-250 л води на 1 га посівів), а також за наявності видимих симптомів грибного ураження рослин. Препарат "Аверком" (прототип) використовували при нормі витрати 0,14 мл/л води при замочуванні насіння та 0,07 мл/л води при обприскуванні рослин.

40     Біометричні характеристики рослин томата сорту Санька для кожного з варіантів досліді представлені у Таблиці 1.

У Таблиці 2 показані дані стосовно розвитку фітофторозу на рослинах томатів у досліді. Таблиця 3 приводить результати щодо інтегрального показника ефективності препарату - урожайності рослин томата.

Таблиця 1

Біометрична характеристика досліджуваних рослин томата сорту Санька

Біометричні показники	Варіанти досліджу		
	Контроль (без застосування біопрепаратів)	Аверком (прототип)	Аверком-нова (біопрепарат згідно з винаходом)
Посів на якість насіння томата			
Схожість, %	90	92	90
Довжина пагона, см	2,2	1,8	2,0
Ширина сім'ядольного листка, см	2,1	2,6	2,8
Довжина кореня, см	1,4	1,4	1,6
	M = ±0,02-0,34		
Фаза 4-х листків			
Маса рослини, г	0,67	0,86	5,11
Маса стебла, г	0,57	0,74	4,47
Маса коріння, г	0,10	0,12	0,64
Довжина рослини, см	1,48	1,75	2,85
Довжина стебла, см	0,88	1,10	1,75
Довжина коріння, см	0,60	0,65	1,10
	M = ±0,01-0,20		
Фаза цвітіння-плодоношення			
Висота рослини, см	49,8	49,4	49,8
Кількість китиць на рослині, шт.	6	6	6
Кількість квіток в китиці, шт.	157	164	176
Кількість плодів на китиці, шт.	7	6	6
Площа листків на рослині, м <sup>2</sup>	4,8	4,6	4,7
	M = ±0,18-0,40		

Таблиця 2

Ступінь розвитку фітофторозу на рослинах сорту Санька за дії біопрепаратів

Варіант досліджу	Ступінь розвитку фітофторозу, %
Контроль, без застосування біопрепаратів	30
Аверком (прототип)	15
Аверком-нова (заявлений біопрепарат)	16

Таблиця 3

Урожай рослин томатів сорту Санька за дії біопрепаратів

Варіант досліджу	Урожай, кг/га	Приріст урожаю	
		кг/га	% від контролю
Контроль, без застосування біопрепаратів	409±6,7	0	100
Аверком (прототип)	476±7,3	67	116,7
Аверком-нова (заявлений біопрепарат)	662±8,7	253	161,9

- 5 Таким чином, у досліді спостерігали покращення біометричних показників рослин томатів за дії запропонованого біопрепарату "Аверком-нова", зокрема, він сприяв збільшенню маси рослин у 7,6 разу. Біометричні показники рослин у фазі цвітіння-плодоношення не набагато відрізнялись від показників контрольних рослин. Урожай, зібраний з рослин томата сорту Санька за дії біопрепаратів, перевищував урожай рослин контролю на 61,9 %. За дії
- 10 запропонованого препарату спостерігали зниження ступеня ураження рослин фітофторозом на рівні прототипу.

У досліді також додатково проводили нематологічне обстеження ризосферного ґрунту рослин томата у фазі цвітіння-плодоношення. Для цього визначали чисельність нематод різних

видів у ґрунті за умови застосування біопрепаратів. Результату дослідження представлені у Таблиці 4.

Таблиця 4

Чисельність нематод в ризосферному ґрунті томатів сорту Санька у фазі цвітіння-плодоношення за умови застосування біопрепаратів

№ п/п	Вид нематод	Кількість нематод / 100 г ґрунту		
		Контроль (без застосування біопрепаратів)	Аверком	Аверком-нова
	Фітогельмінти (всього)	140	25	50
1	<i>Ditylenchus destructor</i>	65	25	45
2	<i>Pratylenchus pratensis</i>	40	0	0
3	<i>Paratylenchus nanus</i>	30	0	5
4	<i>Heterodera</i> sp.	5	0	0
	Мікогельмінти (всього)	25	5	55
1	<i>Aglenchus agricola</i>	0	5	10
2	<i>Aphelenchus avenae</i>	20	0	35
3	<i>Aphelenchoides bicaudatus</i>	5	0	0
4	<i>Aphelenchoides asterocaudatus</i>	0	0	5
5	<i>Caenorhabditis elegans</i>	0	0	5
	Сапробіонти (всього)	155	30	85
1	<i>Pelodera teres</i>	5	5	5
2	<i>Mesorhabditis monochystra</i>	30	5	10
3	<i>Cephalobus persegnis</i>	35	0	20
4	<i>Eucephalobus oxiuroides</i>	5	0	10
5	<i>Eucephalobus mucronatus</i>	35	0	5
6	<i>Acrobeloides butschli</i>	10	5	20
7	<i>Panagrolaimus rigidus</i>	20	10	15
8	<i>Eudorilaimus obtusicaundatus</i>	0	0	0
9	<i>Eudorilaimus projectus</i>	10	0	0
10	<i>Plectus elongates</i>	5	0	0
11	<i>Alaimus primitivus</i>	0	5	0
12	<i>Cervidellus devimucronatus</i>	0	0	0

- 5 Як видно з наведених вище даних, заявлений біопрепарат виявляє нематоцидну активність стосовно більшості видів нематод, які є присутніми у ґрунті, проте у ряді випадків його активність стосовно нематод є нижчою за таку для біопрепарату прототипу.

#### Приклад 2

- 10 Досліди для вивчення ефективності запропонованого згідно з винаходом біопрепарату "Аверком-нова" проводили у 2012 році з пшеницею ярою сорту Рання 93, яку вирощували у польових умовах (лісостеп України, ґрунт - чорнозем типовий) на природному інфекційному фоні. У досліді використовували наступні варіанти:

- 15 1. Контроль без застосування біопрепаратів;  
2. Вітавакс 200 ФФ (універсальний протруйник, еталон);  
3. "Аверком";  
4. "Аверком-нова".

- 20 При цьому використовуваний у досліді препарат "Аверком-нова" включав етанольний екстракт біомаси штаму *Streptomyces avermitilis* IMB Ac-5015 з концентрацією авермектинів супернатант культуральної рідини зазначеного вище штаму, узятих у співвідношенні 1:1, та біополімер хітозан у кількості 0,01 мМ. Як еталонний препарат використовували препарат Вітавакс 200 ФФ (карбоксин 200 г/л + тирам 200 тл). Перед посівом насіння пшениці піддавали обробці еталонним препаратом "Вітавакс 200 ФФ", препаратом "Аверком" та запропонованим біопрепаратом "Аверком-нова". Норма витрати запропонованого згідно з винаходом біопрепарату при цьому складала 0,05 мл/л води (10 л розчину на 1 тону насіння). Упродовж
- 25 вегетації також проводили однократне обприскування рослин при нормі витрати 0,005 мл/л води (200-250 л розчину на 1 га посівів). Препарат "Аверком" (прототип) використовували при

нормі витрати 0,1 мл/л води при передпосівній обробці та 0,01 мл/л води при обприскуванні рослин. Еталонний препарат використовували у рекомендованій виробником кількості (2,5 л/т).

У досліді проводили фітопатологічний аналіз у фазі цвітіння і воскової стиглості пшениці. Дані стосовно ураження кореневими гнилями при використанні різних препаратів та контролю наведені у Таблиці 5. Нематодцидний вплив запропонованого препарату проводили шляхом нематологічного обстеження коренів рослин пшениці у фазі кушіння. Результати представлені у Таблиці 6. У досліді також визначали інтегральний показник ефективності біопрепарату - урожайність оброблених рослин ( 7).

Таблиця 5

Ураження рослин пшениці ярої сорту Рання 93 кореневими гнилями

Варіант досліді	Поширення хвороби, %	Розвиток хвороби, бал	Біологічна ефективність препаратів, %
Фаза цвітіння			
Контроль, без застосування біопрепаратів	68,1	6,1	-
Вітавакс 200 ФФ	55,3	4,0	33,8
Аверком	47,7	3,2	47,3
Аверком-нова	35,8	2,1	65,8
Фаза воскової стиглості			
Контроль, без застосування біопрепаратів	66,7	6,2	-
Вітавакс 200 ФФ	62,8	4,6	25,3
Аверком	52,9	3,4	45,4
Аверком нова-2	46,3	3,0	51,6

Таблиця 6

Нематологічний аналіз коренів пшениці ярої сорту Рання 93 у фазі кушіння

№№	Вид нематод	Кількість нематод, особин / 10 г коренів			
		Контроль	Вітавакс 200 ФФ	Аверком	Аверком-нова
	Паразитичні нематоди				
1	Ditylenchus destructor	2	4	2	0
2	Pratylenchus pratensis	32	20	10	0
3	Pratylenchus nanus	0	14	0	0
4	Heterodera sp.	8	2	6	0
5	Tylenchorhynchus dubius	6	2	2	0
	Усього	48	42	20	0
	Мікогельмінти				
1	Aglenchus agricola	12	22	26	0
2	Aphelenchus avenae	10	2	14	0
	Усього	22	24	40	0
	Сапрофітні нематоди				
1	Cephalcbus persegnis	2	6	14	2
2	Eucephalobus oxiuroides	2	6	6	0
3	Eucephalohus mucronatus	12	0	14	2
4	Acrobeloides butschli	4	8	6	0
5	Eudorylaimus obtusicaundatus	6	4	6	0
6	Eudorylaimus projectus	2	0	4	0
7	Panagrolaimus rigidus	8	0	4	0
8	Alaimus primitivus	2	0	0	0
9	Chiloplacus symmetricus	2	0	0	0
10	Cervidellus devimucromatus	2	0	0	0
	Усього	42	24	54	4



Таблиця 7

## Вплив біопрепаратів на урожай пшениці ярої сорту Рання 93

Варіант досліджу	Урожай, ц/га	Приріст урожаю	
		ц/га	% від контролю
Контроль, без застосування біопрепаратів	29,5	-	-
Вітавакс 200 ФФ	31,1	1,6	5,4
Аверком	30,2	0,7	2,4
Аверком-нова	34,5	5,0	16,9
НІР <sub>95</sub>		1,1	

Як видно з приведених даних, запропонований фітозахисний препарат "Аверком-нова" продемонстрував високу ефективність щодо фітопатогенних мікроорганізмів, яка була вища за таку для препарату прототипу "Аверком". Активність заявленого біопрепарату щодо нематод перевищувала активність "Аверкому". Все приводило до значного підвищення урожайності рослин пшениці, оброблених запропонованим біопрепаратом "Аверком-нова". Так, за показниками урожайності запропонований згідно з корисною моделлю препарат перевищував як препарат "Аверком", так і еталонний препарат Вітавакс 200 ФФ. При цьому приріст урожайності по відношенню до контролю складав 16,9 %. Слід підкреслити, що приведена ефективність була досягнута при нормі витрати запропонованого біопрепарату, що була у 2 рази менша за норму витрати препарату прототипу.

Аналогічні експерименти проводили на огірках сорту Гравіна та на сортах картоплі сортів Слов'янка та Беллароза на фоні природного та штучного інвазійного фону. Проведені дослідження показали, що застосування нового поліфункціонального препарату викликало оптимізацію біометричних показників, покращувало посівні якості рослин, сприяло розвитку генеративних органів, та збільшувало урожайність рослин.

Таким чином, заявлений екологічно безпечний фітозахисний препарат "Аверком-нова" може використовуватися для підвищення врожайності та покращення якості врожаю злакових та овочевих культур, захисту від фітопаразитичних нематод, підвищення стійкості до бактеріальних та грибних збудників хвороб за умов закритого та відкритого ґрунтів. При цьому "Аверком-нова" виявляє різнобічний вплив на рослини: посилює енергію проростання насіння і ріст рослин, підвищує стійкість до біотичних та абіотичних чинників. Заявлений біопрепарат можна використовувати як засіб зниження навантаження пестицидів або, навіть, як безпечну альтернативу хімічним пестицидам. У рекомендованих до використання дозах препарат є малотоксичним для нецільових об'єктів - гідробіонтів, теплокровних тварин та людини.

## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Фітозахисний біопрепарат для обробки рослин на основі етанольного екстракту біомаси штаму *Streptomyces avermitilis* IMB Ac-5015 із вмістом авермектинів 100 мкг/мл, який **відрізняється** тим, що додатково включає супернатант культуральної рідини зазначеного вище штаму, де співвідношення вказаного етанольного екстракту і вказаного супернатанту складає 1:1, та біополімер хітозан у кількості 0,01 мМ.

2. Фітозахисний біопрепарат за п. 1, який **відрізняється** тим, що призначений для передпосівної обробки насіння.

3. Фітозахисний біопрепарат за п. 1, який **відрізняється** тим, що призначений для обробки рослин в період вегетації.

4. Фітозахисний біопрепарат за п. 1, який **відрізняється** тим, що призначений для обробки розсади перед посадкою.

5. Фітозахисний біопрепарат за п. 1, який **відрізняється** тим, що призначений для обробки ґрунту, на якому передбачається вирощування культур.

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601