

## **АВЕРКОМ – НОВИЙ ВІТЧИЗНЯНИЙ ПРЕПАРАТ НЕМАТОЦИДНОЇ І ФІТОСТИМУЛОВАЛЬНОЇ ДІЇ**

**<sup>1</sup>Білявська Л.О., <sup>2</sup>Калмикова Н.О., <sup>2</sup>Лінік В.В.,  
<sup>1</sup>Козирицька В.Є., <sup>1</sup>Валагурова О.В., <sup>1</sup>Гутинська Г.О.**

<sup>1</sup>Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ,  
вул. Академіка Заболотного, 154, Київ, 03143, Україна  
E-mail: cenoza@serv.imv.kiev.ua, bilyuvskal@ukr.net

<sup>2</sup>ДП “Науково-дослідний агрокомбінат “Пуща-Водиця”  
E-mail: de-puscha-@ukr.net

*Комплексний авермектин-вмісний препарат аверком та його композиції з регуляторами росту рослин емістимом С і біологом стимулювали ріст, розвиток і урожайність рослин огірка сорту Анжеліна. Висота рослин збільшувалась на 4-5 % у порівнянні з контролем; сумарна кількість зав'язі зростала при використанні аверкому на 23 %, аверкому з емістимом С – на 46,2 %, у той же час, кількість пустоцвітів зменшувалась відповідно у 2,0 і 1,2 рази. У варіантах “аверком” та “аверком+ емістим С” було зібрано урожай огірків, вищий за контроль на 20,8 та 25,2 %.*

Ключові слова: *Streptomyces avermitilis*, аверком, регулятори росту рослин, культура огірка, закритий ґрунт.

В умовах недостатнього забезпечення землеробства мінеральними добривами та екологічно безпечними засобами захисту рослин від хвороб і шкідників значно підвищується роль мікроорганізмів-продуцентів біологічно активних речовин. Створені на їхній основі препарати є перспективною складовою інтегрованої системи захисту сільськогосподарських культур, а в ряді випадків – альтернативою хімічним засобам [2,4].

В останні десятиліття у практику сільського господарства все частіше впроваджують препарати, створені на основі макролідного антибіотика авермектину, що є продуктом метаболізму ґрунтового стрептоміцета *Streptomyces avermitilis* [3]. Авермектин або його окремі компоненти є основою для ряду антипаразитарних препаратів: абабектину, івермектину, івомеку, еквалану, дорамектину, зімектрину (США) та інших. Деякі з них, такі як фітоверм (Росія) і актофіт (Україна), застосовуються у рослинництві як біопестициди для боротьби з екзо- та ендопаразитами рослин [10]. Проте вплив

цих препаратів на рослини мало досліджений.

У відділі загальної і ґрунтової мікробіології Інституту мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ у 1999 році вперше в Україні був виділений з чорноземного ґрунту стрептоміцет, здатний синтезувати авермектин [7]. Шляхом спонтанної мінливості та індукованого мутагенезу отримано високопродуктивний штам *S. avermitilis* УКМ Ас-2179, на основі якого створено авермектинвмісний препарат аверком [9]. Він виявляє доволі високу нематоцидну дію на галову нематоду *Meloidogine incognita*, збудника мелоїдогінозу – захворювання кореневої системи овочевих культур, поширеного у тепличних господарствах України. В лабораторних дослідженнях з насінням було показано, що аверком, окрім нематоцидної активності, виявляє також фітостимулювальну дію на проростки різних рослин [1,5]. Аналітичні дослідження препарату показали, що до його складу входять, крім авермектину, інші біологічно активні речовини: амінокислоти, вітаміни, фосфоліпіди, стерини, жирні кислоти, фітогормони [5,12].

У зв'язку з викладеним вище метою наших досліджень було вивчення дії аверкому на рослини огірка сорту Анжеліна в умовах закритого ґрунту.

**Матеріали й методи.** Досліджували можливості застосування нового вітчизняного антипаразитарного препарату аверкому, створеного на основі макролідного антибіотика авермектину, який синтезується *Streptomyces avermitilis* УКМ Ас-2179 [8].

Експерименти проводили впродовж двох років на базі Науково-дослідного агрокомбінату “Пуща-Водиця” (Київ, Україна).

Аверком застосовували окремо, а також у комбінаціях з регуляторами росту рослин (PPP) емістимом С або біоланом, що розроблені в Інституті біоорганічної хімії і нафтохімії НАН України у Державному підприємстві “Міжвідомчий науково-технологічний центр Агробіотех” НАН і МОН України [10].

Препаратами обробляли насіння огірка (замочували у розчинах препаратів на 12 годин), а також рослини огірків двічі за сезон позакоренево: у фазу 4-5 справжніх листків і на початку плодоношення. Аверком використовували у розведенні  $2 \cdot 10^{-3}$  (концентрація авермектину 2 мкг/мл), а PPP – у розведеннях  $1 \cdot 10^{-5}$ ; аверком з PPP змішували у співвідношенні 1:1. Рослини контрольного варіанту обробляли водою.

Оцінку ураженості рослин хворобами проводили згідно існуючої методики [6]. Урожайність огірків встановлювали, збираючи плоди на дослідних ділянках протягом усього періоду їх дозрівання.

Розрахунки і статистичну обробку даних виконували за допомогою комп'ютерних програм Statistica 6.0 та Microsoft Excel™00.

**Результати та їх обговорення.** Результати фенологічних спостережень, проведених протягом 2006-2007 років, показали, що біопрепарати – аверком окремо та сумісно з РРР – діяли, в основному, у другу половину вегетації, під час формування генеративних органів і першого збору врожаю. У цей період під впливом зазначених препаратів дещо зростала висота рослин (на 4-5 %); при цьому кількість листя, їх площа, а також довжина міжвузлів залишались майже сталими (табл. 1). Позитивна дія аверкому та його комплексів з РРР виявлялась при формуванні генеративних органів, зокрема, сумарна кількість зав'язі зросла у порівнянні з контролем при застосуванні аверкому на 23,0, аверкому з емістимом С – на 46,2, аверкому з біоланом – лише на 3,8 %; у той же час кількість пустоцвітів зменшилась відповідно у 2,0, 1,2 і 6 разів.

*Таблиця 1. Ефективність дії біопрепаратів на рослини огірка сорту Анжеліна (середні дані за 2006-2007 рр.)*

Варіанти досліджу	Технологічні показники розвитку рослин, % до контролю					
	висота	довжи- на між- вузлів	кіль- кість листя	площа листя	кіль- кість зав'язі	кіль- кість пусто- цвітів
Контроль	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Аверком	105,0	94,0	105,5	96,1	123,1	50,0
Аверком+емістим С	100,8	91,7	100,0	90,9	146,1	83,3
Аверком+біолан	104,1	94,0	100,0	79,1	103,8	16,6

За результатами досліджень аверком, а також його комплекси з емістимом С і біоланом, сприяли підвищенню урожайності культури огірка. Встановлено, що сумісне застосування аверкому і емістиму С сприяло більшій позитивній дії, ніж застосування

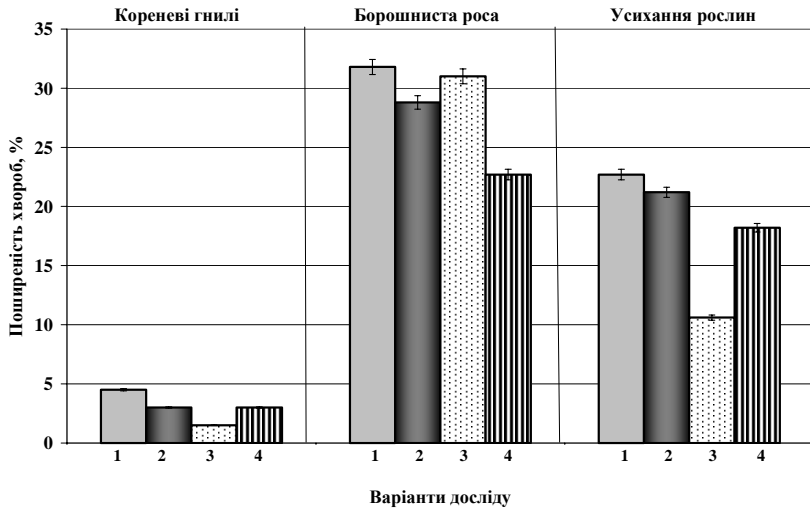
аверкому окремо. Найбільший урожай огірків було зібрано у варіантах “аверком + емістим С” та “аверком” – відповідно на 25,2 та 20,8 % вищий за контроль. У варіанті “аверком + біолан” отримано прибавку до контролю, яка становила лише 13,7 % (табл. 2).

*Таблиця 2. Вплив біопрепаратів на урожайність огірка сорту Анжеліна*

Варіанти дослідів	Маса плодів, кг				Збільшення урожая, % до контролю
	1-й відбір	2-й відбір	3-й відбір	загалом	
Контроль	22,7	26,5	4,7	53,9±0,5	100
Аверком	22,7	36,7	5,7	65,1±0,9	120,8
Аверком+емістим С	23,0	36,7	7,8	67,5±1,1	125,2
Аверком+біолан	21,8	33,7	5,8	61,3±0,7	113,7

Аналізуючи отримані дані щодо впливу досліджуваних біопрепаратів на розвиток хвороб рослин, слід відмітити, що контрольні рослини огірка були заражені кореневою гниллю і борошнистою росю. У варіантах із застосуванням аверкому, аверкому з емістимом С та аверкому з біоланом рослини у 1,5-2 рази менше були уражені кореневими гнилями порівняно з контролем. У період формування генеративних органів і плодоношення застосування композиційних препаратів сприяло зменшенню ступеня ураженості рослин типовими захворюваннями (рис. 1). Так, ураженість кореневими гнилями у контролі складала 4,5 %, за обробки аверкомом і аверкомом з біоланом – 3 %, аверкомом з емістимом С – 1,5 %; ураженість борошнистою росю становила 31,8 % (контроль), 31,0 % (аверком з емістимом С), 28,8 % (аверком) і 22,7 % (аверком з біоланом).

Загалом, ефективнішим виявився варіант “аверком + емістим С”. За використання цієї композиції препаратів спостерігали також найбільш тривалу продуктивну вегетацію рослин (рис. 2), що, можливо, пов’язано з активізацією препаратами імунної системи рослин. Так, поширення усихання рослин огірка, яке відбувається під впливом хвороб і, можливо, шкідників, було значно меншим, ніж у контролі та інших варіантах.



1 – контроль; 2 – аверком; 3 – аверком+емістим С;  
4 – аверком+біолан

*Рис. 1. Вплив композиційних препаратів на поширеність хвороб огірків сорту Анжеліна*



Контроль                      Аверком + емістим С                      Аверком + біолан

*Рис. 2. Вплив комбінованих біопрепаратів на тривалість продуктивної вегетації рослин огірка*

Таким чином, аверком окремо та за сумісної дії з регуляторами росту рослин, стимулювали розвиток рослин, що сприяло підвищенню врожайності огірка. Рістстимулювальна активність препарату аверком зумовлена наявністю в його складі біологічно активних компонентів. Штам *Streptomyces avermitilis* УКМ Ас-2179 є перспективним продуцентом для виробництва аверкому – екологічно безпечного поліфункціонального препарату з нематодцидною і фітостимулювальною дією. Отримані дані стосовно сумісного використання аверкому з регуляторами росту рослин відкривають нові перспективи розробки ефективних технологій вирощування овочевих культур у закритому ґрунті і дають можливість отримання якісної продукції.

1. Білявська Л. О. Вплив *Streptomyces avermitilis* та його авермектинового комплексу на мікроорганізми та рослини / [Л. О. Білявська, Н. О. Калмикова, В. Є. Козирицька та ін.] // Фітопатогенні бактерії. Фітонцидологія. Алелопатія : зб. статей. міжнар. наук. конф. (4–6 жовтня 2005 р., Київ). — К. : Держ. агрокол. ун-т., 2005. — С. 252–257.

2. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / [В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Т. М. Ковалевська та ін.]. — К. : Аграрна наука, 2006. — 312 с.

3. Ісаєнко В. М. Екологічна роль авермектинів у формуванні збалансованих агроecosистем / В. М. Ісаєнко, В. П. Патика // Сільськогосподарська мікробіологія: Міжвід. темат. наук. зб. — Чернігів : ЦНТЕІ, 2007. — Вип. 5. — С. 15–31.

4. Иутинская Г. А. Разработка комплексных препаратов на основе микроорганизмов и фиторегуляторов / Г. А. Иутинская // Гуминовые кислоты и фитогормоны в растениеводстве: сб. матер. конф. (12–16 июня 2007 г., Киев). — К., 2007. — Р. 52–55.

5. Козирицька В. Є. Біологічні властивості авермектинового комплексу *Streptomyces avermitilis* УКМ Ас-2179 / [В. Є. Козирицька, О. В. Валагурова, Т. В. Петрук та ін.] // Agrarian Science. — 2007. — № 1. — Р. 21–29.

6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. — Харків : Основа, 2001.

7. Пат. 34390А Україна, МПК С 12 Р 9/00. Штам актиноміцета *Streptomyces avermitilis* ІМV АС, який продукує авермектини / [Ісаєнко В. М., Іутинська Г. О., Чугуй В. О. та ін.]. — № 99126577 ; заявл. 03.12.99 ; опубл. 15.02.2001, Бюл. № 1.

8. Пат. 69639 Україна, МПК<sup>6</sup> С 12 N 1/20, С 12 Р 17/02, С 12 Р 17/18, С 12 Р 19/62, С 12 R 1/465. Штам *Streptomyces avermitilis* — продуцент

авермектинів, речовин антипаразитарної дії / [Лутинська Г. О., Козирицька В. Є., Валагурова О. В. та ін.]. — опубл. 2006, Бюл. № 8.

9. Петрук Т. В. Підвищення біосинтетичної активності *Streptomyces avermitilis* УКМ Ас 2161 під впливом N-метил-N'-нітро-N-нітрозогуанідину / Т. В. Петрук, Л. О. Білявська, В. Є. Козирицька, М. С. Муквич // Мікробіол. журн. — 2004. — Т. 66, № 6. — С. 24–30

10. Регулятори росту в рослинництві : Рекомендації по застосуванню. — К. : Агробіотех, 2006. — 28 с.

11. Biliavska L. Research of the plant growth stimulating activity and phytohormone content in the preparation avercom obtained from *Streptomyces avermitilis* UCM Ac-2179 / [L. Biliavska, I. Dragovoz, M. Volkogon et al.] // 2<sup>nd</sup> intern. symp. “Plant growth substances: intracellular hormonal signaling and applying in agriculture” (8–12 October 2007, Kyiv, Ukraine) : Abstr. — Kyiv, 2007. — P. 125.

## **АВЕРКОМ – НОВЫЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ПРЕПАРАТ С НЕМАТОЦИДНЫМ И ФИТОСТИМУЛИРУЮЩИМ ДЕЙСТВИЕМ**

**<sup>1</sup>Белявская Л.А., <sup>2</sup>Калмыкова Н.А., <sup>2</sup>Линик В.В.,  
<sup>1</sup>Козырицкая В.Е., <sup>1</sup>Валагурова Е.В., <sup>1</sup>Лутинская Г.А.**

<sup>1</sup>Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАНУ, г. Киев

<sup>2</sup>ДП Научно–исследовательский агрокомбинат “Пуща-Водица”

*Комплексный авермектин-содержащий препарат аверком и его композиции с регуляторами роста растений эмистимом С и биолоном стимулируют рост, развитие и урожайность растений огурца сорта Анжелика. Высота растений увеличивалась на 4–5 % по сравнению с контролем; суммарное количество завязи увеличивалось при использовании аверкома на 23 %, аверкома с эмистимом С – на 46,2 %, тогда как количество пустоцветов уменьшалось в 2,0 и 1,2 раза, соответственно. В вариантах “аверком” и “аверком+емистим С” урожай огурцов превышал контроль на 20,8 и 25,2 %.*

*Ключевые слова: Streptomyces avermitilis, аверком, регуляторы роста растений, культура огурца, закрытый грунт.*

## **AVERCOM – A NEW HOME-PRODUCED PREPARATION WITH NEMATOCIDIC AND PHYTOSTIMULATING ACTION**

**<sup>1</sup>Biliavska L., <sup>2</sup>Kalmycova N., <sup>2</sup>Linik V., <sup>1</sup>Kozyritska V.,  
<sup>1</sup>Valaghurova H., <sup>1</sup>Iutynska G.**

<sup>1</sup>Zabolotny Institute of Microbiology and Virology, NAS of Ukraine, Kyiv

<sup>2</sup>Scientific-research agricultural centre “Pushcha-Vodytsya”

*Complex avermectin containing preparation avercom and its combinations with plant growth regulators (emistim C and biolan) stimulates the positive action on plant growth, development and yield of cucumber Anzhelina. Steam height of plants increased by 4-5 % compared with control; quantity of plant fruits and ovaries increased by 23 % with use of avercom, by 46,2 % with use of a combination of avercom and emistim C, and the number of sterile flowers decreased by 2,0 and 1,2 time consequently. The total cucumber Anzhelina harvest increased by 20,8 % with use of avercom and with use of both avercom and emistim C – by 25,2 % compared with control.*

*Key words: Streptomyces avermitilis, avercom, plant growth regulators, cucumber culture, hot-hause conditions.*