

УДК 582.573.16:547.918

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ СТЕРОИДНЫХ ГЛИКОЗИДОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ЛУКОВИЦ *ALLIUM CYRILLII* TEN. (ALLIACEAE)

¹*Н.В. Толкачева, ²Е.З. Комаровская-Порохнявец, ²В.П. Новиков*

¹ Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта

² Национальный университет «Львовская политехника», г. Львов, Украина

E-mail: *tolkacheva_n@mail.ru*

Изучена биологическая активность стероидных гликозидов, выделенных из луковиц *Allium cyrillii* Ten. Показано, что они не обладают бактерицидными свойствами, но проявляют высокую фунгицидную и рострегулирующую активность.

Ключевые слова: *Allium cyrillii* Ten., стероидные гликозиды, биологическая активность.

BIOLOGICAL ACTIVITY OF STEROIDAL GLYCOSIDES FROM BULBS OF *ALLIUM CYRILLII* TEN. (ALLIACEAE)

¹*N.V. Tolkachova, ²E.Z. Komarovskaya-Porokhnyavets, ¹V.P. Novikov*

¹Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center, Yalta

²Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine

E-mail: *tolkacheva_n@mail.ru*

Biological activity of steroidal glycosides from the bulbs of *Allium cyrillii* Ten. have been investigated. It is shown that they have not possess bactericidal properties, but have high fungicidal and growth-regulatory activity.

Keywords: *Allium cyrillii* Ten., steroidal glycosides, biological activity.

Стероидные гликозиды являются обширным классом природных соединений из группы сапонинов, которые в последнее время привлекают все больше внимания исследователей благодаря широкому спектру биологической активности и экологической безопасности [1, 2]. Кроме того, стимуляция роста и фитоиммунитета растений стероидными гликозидами позволяет рассматривать эти вещества как природные адаптогены [3].

Перспективными в плане поиска сапониноносных видов являются растения рода *Allium*, произрастающие в Крыму, тем более что в литературе данные о стероидных гликозидах большинства крымских луков отсутствуют. Именно поэтому изучение химической структуры и биологической активности стероидных гликозидов представителей семейства *Alliaceae* является актуальным.

Целью настоящей работы является изучение бактерицидной, фунгицидной и рострегулирующей активности двух индивидуальных стероидных гликозидов ряда спиростана Aсb1 и Aсb2, а также суммы сапонинов Aсb, выделенных из луковиц *Allium cyrillii*, для возможности их дальнейшего практического использования.

Первичная оценка антимикробной активности проведена с помощью метода диффузии вещества в агар [4] при концентрациях вещества 0,5 и 0,1 %. Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что в исследуемых пределах

концентраций зон угнетения роста микроорганизмов не наблюдалось. В результате экспериментов установлено, что тестовые культуры бактерий *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus* оказались нечувствительными к действию как суммы, так и индивидуальных стероидных гликозидов в диапазоне концентраций 0,9-500 мкг/см³. В то же время, установлена минимальная бактериостатическая концентрация (800 мкг/см³) для суммы сапонинов по отношению к грам-положительной бактерии *Mycobacterium luteum*.

Таблица 1 – Фунгицидная активность соединений методом диффузии веществ в агар

| № п/п | Код вещества | Концентрация, % | Диаметр зон угнетения роста микроорганизмов, мм | |
|-------|--------------|-----------------|---|-----------------|
| | | | <i>C. tenuis</i> | <i>A. niger</i> |
| 1. | Acb1 | 0,5 | 18 | 0 |
| | | 0,1 | 15 | 0 |
| 2. | Acb2 | 0,5 | 16 | 0 |
| | | 0,1 | 14 | 0 |
| 3. | Acb | 0,5 | 13 | 0 |
| | | 0,1 | 10 | 0 |

При использовании метода диффузии вещества в агар определены зоны угнетения роста дрожжевой культуры *Candida tenuis*: 14-18 мм для соединений Acb1 и Acb2 и для 10-13 мм – для Acb (табл. 1).

На основании полученных данных, приведенных в таблице 2, установлено, что соединения Acb1, Acb2 и Acb обладают фунгистатическими свойствами относительно *C. tenuis* в концентрации 0,9; 7,8; 7,8 мкг/см³, соответственно.

Таблица 2 – Установление минимальной фунгицидной и минимальной фунгистатической концентрации соединений методом серийных разбавлений

| Код | Культуры грибов | Концентрация соединения, мкг/см ³ | | | | | | | | | | |
|-------|------------------|--|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-------|
| | | 500 | 250 | 125 | 62,5 | 31,2 | 15,6 | 7,8 | 3,9 | 1,9 | 0,9 | 0 (К) |
| Acb 1 | <i>C. tenuis</i> | - | - | - | - | - | - | - | ± | ± | ± | + |
| | <i>A. niger</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Acb 2 | <i>C. tenuis</i> | - | - | - | - | - | - | ± | + | + | + | + |
| | <i>A. niger</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Acb | <i>C. tenuis</i> | - | ± | ± | ± | ± | ± | ± | + | + | + | + |
| | <i>A. niger</i> | ± | ± | ± | ± | + | + | + | + | + | + | + |

Примечание: + рост культуры микроорганизма;
± угнетение роста микроорганизма;
– отсутствие роста микроорганизма

Кроме того, выявлено, что оба индивидуальных соединения обладают высокой фунгицидной активностью по отношению к данной дрожжевой культуре. Так, для гликозида Acb1 минимальная фунгицидная концентрация составляет 7,8, а для Acb2 – 15,6 мкг/см³. Минимальная фунгицидная концентрация для Acb составляет 500 мкг/см³.

Тестовая культура плесневого гриба *A. niger* оказалась резистентной к действию индивидуальных гликозидов в диапазоне концентраций 0,9–500 мкг/см³, в то время как сумма сапонинов Acb проявляла по отношению к *A. niger* фунгистатический эффект (минимальная фунгистатическая концентрация составляет 62,5 мкг/см³).

В результате исследований потенциальной рострегулирующей активности веществ [5] установлено, что в зависимости от концентрации они проявляют как ростстимулирующий, так и ингибирующий эффект (табл. 3). Так, в концентрации 10 и 100 мг/дм³ соединение Acb1 достаточно сильно ингибирует рост корня кресс-салата (на 45 и 65% соответственно), а также проявляет существенный ингибирующий эффект по

отношению к стеблю, а в концентрации 1 мг/дм³ – на 21% стимулирует рост стебля этого растения. Кроме того, данное соединение в концентрации 100 мг/дм³ на 45 % по сравнению с контролем угнетает всхожесть тест-растения. Сумма Асб ингибирует рост корня кресс-салата, а вещество Асб2 стимулирует рост стебля растения во всех изученных концентрациях, оказывая на всхожесть несущественное влияние.

Таблица 3 – Количественные показатели рострегулирующей активности суммы стероидных гликозидов

| № п/п | Код вещества | Концентрация соединения, мг/дм ³ | Линейные размеры частей кресс-салата и всхожесть, % к контролю | | |
|-------|--------------|---|--|-------------|-------------|
| | | | корень | стебель | всхожесть |
| 1. | Контроль | Растворитель (ДМСО) | 100,0 ± 2,0 | 100,0 ± 1,7 | 100,0 ± 2,3 |
| 2. | Асб | 100 | 89,2 ± 1,6 | 112,8 ± 2,0 | 108,5 ± 2,3 |
| | | 10 | 78,5 ± 2,2 | 100,6 ± 1,7 | 92,6 ± 2,1 |
| | | 1 | 67,3 ± 1,9 | 100,4 ± 2,1 | 85,2 ± 2,1 |
| 3. | Асб2 | 100 | 78,1 ± 1,5 | 110,6 ± 2,1 | 96,6 ± 2,4 |
| | | 10 | 100,5 ± 1,9 | 113,3 ± 1,6 | 104,3 ± 2,7 |
| | | 1 | 100,4 ± 2,1 | 113,2 ± 2,1 | 105,3 ± 2,5 |
| 4. | Асб1 | 100 | 34,5 ± 1,6 | 60,3 ± 2,0 | 55,6 ± 2,3 |
| | | 10 | 55,3 ± 2,1 | 65,4 ± 1,9 | 88,4 ± 2,6 |
| | | 1 | 90,5 ± 1,9 | 120,9 ± 2,1 | 93,2 ± 2,3 |

* Статистически вероятные результаты относительно контроля при $p \leq 0,05$; объем исследуемой выборки $n > 25$.

Таким образом, в результате исследований установлено, что стероидные гликозиды, выделенные из луковиц *A. cyrillii*, практически не обладают бактерицидными свойствами в исследованных концентрациях, но проявляют высокую фунгицидную активность и характеризуются рострегулирующими эффектами с избирательным действием.

Библиографический список

1. Строение и биологическая активность стероидных гликозидов ряда спиростана и фуростана / П.К. Кинтя, Г.В. Лазурьевский, Н.Н. Балашова и др. – Кишинев: Штиинца, 1987. – 142 с.
2. Antifungal activity of C-27 steroidal saponins / С.-R. Yang, Y. Zhang, M.R. Jacob et al. // *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. – 2006. – Vol. 50, № 5. – P. 1710-1714.
3. Стероидные фуростаноловые гликозиды – новый класс природных адаптогенов / И.С. Васильева, Ж.В. Удалова, С.В. Зиновьева и др. // *Прикладная биохимия и микробиология*. – 2009. – Т. 45, № 5. – С. 517-526.
4. Лабинская А.С. Микробиология с техникой микробиологических исследований. – М.: Медицина, 1978. – 394 с.
5. Сергеева Т.А. Методика лабораторных испытаний гербицидов // *Защита растений*. – 1963. – № 2. – С. 42-44.

Толкачева Наталья Васильевна – кандидат химических наук, старший научный сотрудник отдела технических культур и биологически активных веществ Никитского ботанического сада – Национального научного центра. E-mail: tolkacheva_n@mail.ru

Комаровская-Порохнявец Елена Зоряновна – кандидат химических наук, доцент кафедры технологии биологически активных соединений, фармации и биотехнологии Национального университета «Львовская политехника». E-mail: olkomarowska@gmail.com.

Новиков Владимир Павлович – доктор химических наук, профессор кафедры технологии биологически активных соединений, фармации и биотехнологии Национального университета «Львовская политехника». E-mail: vnovikov@polynet.lviv.ua