

А. ШМУК и А. ГУСЕВА

**ХИМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВ, ВЫЗЫВАЮЩИХ ПОЛИПЛОИДИЮ РАСТЕНИЙ**

*(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 29 V 1939)*

Работой А. Blakeslee и А. Avery (1) было установлено, что колхицин вызывает неправильное деление клеточных ядер у растений, что приводит к полиплоидии. Один из нас (2) показал, что аценафтен является веществом, действующим аналогично колхицину.

Д. Костов (3) указывает, что цитологические изменения, происходящие в клетках растений, при действии на них аценафтена во всех отношениях сходны с раковыми опухолями.

Нам казалось чрезвычайно важно установить соответствие между действием аналогичных биологически активных карбоциклических и гетероциклических соединений на растения, с одной стороны, и карциногенными веществами и их действием на животные организмы, с другой.

Для этого было синтезировано более 100 карбоциклических и гетероциклических соединений и испытано их полиплоидогенное действие на растения.

Во всех случаях опыт на биологическую активность производился следующим образом. Точную навеску испытуемого вещества растворяли в мерной колбе в серном эфире и 1 мг раствора вносили в чашку Петри на фильтровальную бумагу. После испарения эфира бумагу смачивали водой и на нее высевали семена.

В работе J. Cook и E. Kepneway (4) указывается на потерю карциногенными углеводородами активности при введении в них карбоксильной, гидроксильной, нитро-, сульфо- и аминогрупп. Windaus и Rennak (5) испытали сульфо-, нитро-, амино-, трибромбензопирены и нашли, что указанные производные бензопирена, в противоположность бензопирену, не обладают карциногенным действием.

Табл. 1 дает сопоставление между биологическим действием полученных нами соединений на пшеницу и действием аналогичных производных карциногенных веществ. Закономерности, установленные различными авторами, в отношении изменения активности карциногенных веществ при введении в них определенных групп, повторяются и с производными аценафтена и нафталина в отношении их биологической активности к растениям. Единственное исключение представляет нитронафталин, являющийся активным веществом по отношению к растениям, тогда как, по литературным данным, нитропроизводные карциногенных веществ не активны. Кроме того нами были испытаны некоторые гетероциклические соединения, из которых биологически активными по отношению к растениям оказались:

Хинолин



и 3,5-дибромпиридин

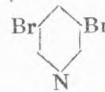


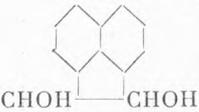
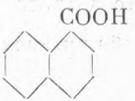
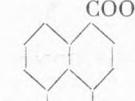
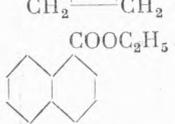
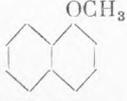
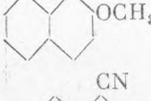
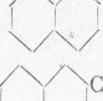
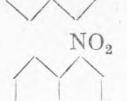
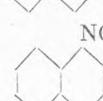
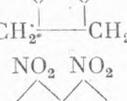
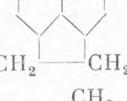
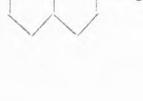
Таблица 1

Название испытуемого препарата	Формула	Биологическое действие на пшеницу	Анология с действием соответствующих карциногенных веществ
Аценафтен		Активен	
Аценафтилен		»	
Нафталин		Очень слабо активен	
$\alpha$ -хлорнафталин		Активен	5-хлор-10-метил-1,2-бензантрацен активен
$\alpha$ -бромнафталин		»	7-хлор-10-метил-1,2-бензантрацен активен (6)
$\alpha$ -иоднафталин		»	
5-хлораценафтен		»	
5-бромаценафтен		»	
5-иодаценафтен		Не активен	
$\beta$ -хлорнафталин		»	
$\beta$ -бромнафталин		»	
$\beta$ -иоднафталин		»	

Таблица 1 (продолжение)

Название испытуемого препарата	Формула	Биологическое действие на пшеницу	Аналогия с действием соответствующих карциногенных веществ
1,2-дибромаценафтен	 C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> Br <sub>2</sub>	»	
<i>x</i> -тетрабромаценафтен	 C <sub>10</sub> H <sub>6</sub> Br <sub>4</sub>	Не активен	Трибромбензопирен не активен
<i>p</i> -дибромбензол	 C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Br <sub>2</sub>	Слабо активен	
$\alpha$ -сульфонафталин (а также соли)	 C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> SO <sub>3</sub> Na	Не активен	Сульфобензопирен и сульфометилхолантрен не активны
$\beta$ -сульфонафталин и соли	 C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> SO <sub>3</sub> Na	»	
5-сульфоаценафтен и соли	 C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> SO <sub>3</sub> Na	»	
$\alpha$ -нафтиламин	 C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> NH <sub>2</sub>	»	
$\beta$ -нафтиламин	 C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> NH <sub>2</sub>	»	
5-аминоаценафтен	 C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> NH <sub>2</sub>	»	Аминопроизводные карциногенных веществ не активны
$\alpha$ -нафтол	 C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> OH	»	
$\beta$ -нафтол	 C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> OH	»	
5-оксиаценафтен	 C <sub>10</sub> H <sub>7</sub> OH	»	
Аценафтенгликоль-cis	 C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> (OH) <sub>2</sub>	»	Оксибензопирен по оксибензантрацен не активны

Таблица 1 (продолжение)

Название испытуемого препарата	Формула	Биологическое действие на пшеницу	Аналогия с действием соответствующих карциногенных веществ
Аценафтенгликоль-trans		»	
o-нафтойная кислота и ее соль		Не активна	Карбоксильные производные карциногенных веществ не активны
5-аценафтенкарбоновая кислота и ее соль		»	
Этиловый эфир α-нафтойной кислоты		Активен	Соответствующих данных по карциногенным веществам нет
Метилвый эфир α-нафтола		»	
Метилвый эфир β-нафтола		Не активен	
α-нафтилцианид		Активен	
β-нафтилцианид		Не активен	
α-нитронафталин		Активен	
5-нитроаценафтен		Не активен	Нитропроизводные карциногенных веществ не активны
5,6-динитроаценафтен		»	
α-метилнафталин		Активен	5-метилбензантрацен активен
β-метилнафталин		Не активен	

Следует отметить большое влияние, оказываемое на биологическую активность веществ положением групп. Особенно ярко видна несравненно большая биологическая активность производных  $\alpha$ -нафталина по сравнению с соответствующими производными  $\beta$ -нафталина.

Карциногенные вещества также изменяют свою активность в зависимости от положения групп (6).

Характерное действие биологически активных веществ проявляется далеко неодинаково на разные растения.

Из табл. 2 следует, что наиболее чувствительными к действию биологически активных веществ являются злаковые культуры и наиболее устойчивыми бобовые (1).

Таблица 2

	Пшеница	Ячмень	Горох	Вика	Клевер	Лен	Табак	Махорка
Аценафтен	+	+	-	-	-	-	+	+
Аценафтилен	+	+	-	-	-	+	+	+
5-хлораценафтен	+	+	-	-	-	+	+	-
5-бромаценафтен	+	+	-	-	-	+	+	+
$\alpha$ -хлорнафталин	+	+	-	-	-	-	+	+
$\alpha$ -бромнафталин	+	+	-	-	-	-	+	+
$\alpha$ -однафталин	+	+	-	-	-	+	+	+
p-дибромбензол	+	+	-	-	-	-	-	-
3,5-дибромпиридин	+	+	+	+	+	+	+	+
Этиловый эфир нафтойной кислоты	+	+	+	+	+	+	+	+
$\alpha$ -нитронафталин	+	+	+	+	+	+	+	+
Метилловый эфир нафтола	+	+	-	-	-	-	+	+

Примечание. В табл. 2 + означает наличие характерных признаков, типичных для активного биологического воздействия, а - означает отсутствие таковых.

Однако некоторые вещества, как например, этиловый эфир  $\alpha$ -нафтойной кислоты, 3,5-дибромнафталин и  $\alpha$ -нитронафталин, одинаково активно действуют на все испытанные нами культуры.

Такой же особенностью избирательного действия обладают и карциногенные вещества, поражающие только отдельные виды животных (7).

Таким образом, сходство между биологически активными веществами и карциногенными веществами выражается не только в образовании опухолей и в аналогичной цитологической картине изменения нормальных процессов деления клеток, но и в целом ряде других важнейших признаков.

Институт генетики  
Академия Наук СССР

Поступило  
5 VI 1939

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> A. Blakeslee a. A. Avery, Science, **86**, № 22, 36 (1937); Heredity, **28**, 393 (1937). <sup>2</sup> А. Шмук, ДАН, XIX, № 3 (1938). <sup>3</sup> Д. Костов, Curr. science, VI, 549 (1938). <sup>4</sup> J. Cook a. E. Kennaway, Amer. Jour. of Cancer., **33**, 50 (1938). <sup>5</sup> Windaus u. Rennak, ZS phys. Chem., 249, 256 (1937). <sup>6</sup> L. Fieser, Amer. Jour. of Cancer., **34**, 37-124 (1938). <sup>7</sup> J. Cook, G. Haslewood, C. Hewett, E. Kennaway a. Maunscord, Amer. Jour. of Cancer., **29**, 219 (1937).

(1) Испытания проведены Г. С. Ильным.