

А. ШМУК и А. ГУСЕВА

**АКТИВНЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ АЦЕНАФТЕНА, ИЗМЕНЯЮЩИЕ
ПРОЦЕССЫ КЛЕТОЧНОГО ДЕЛЕНИЯ У РАСТЕНИЙ**

(Представлено академиком Н. И. Васильевым 20 I 1939)

Характерное действие аценафтена на процессы клеточного деления у растений, приводящее к разной степени полиплоидности набора хромосом, было установлено одним из нас ⁽¹⁾ и подтверждено рядом работ как в отношении цитологических изменений, происходящих под влиянием аценафтена в клетках ^(2, 3, 4), так и в смысле получения плодовых полиплоидных растений ⁽⁵⁾.

В дальнейшем было установлено также, что своеобразное действие аценафтена на растения совершается его парами ⁽⁶⁾ и что сравнительно очень малые количества паров аценафтена способны вызывать весьма значительные эффекты нарушения процессов клеточного деления у растений.

Так как до настоящего времени не было выяснено, какие количества аценафтена необходимы для того, чтобы вызвать соответственный биологический эффект, то в настоящей работе мы уточнили этот вопрос, решение которого было необходимо и для того, чтобы сравнить силу действия отдельных веществ, употребляемых для получения полиплоидных растений.

Исследование проведено для яровой пшеницы, но выработанная нами норма может быть применена для многих культурных злаковых растений.

Так как в отношении биологического действия ряда карциногенных веществ установлено, что наблюдаемый эффект может быть вызван не самим веществом, а содержащимися в нем примесями ⁽⁷⁾, то и в отношении аценафтена необходимо было убедиться, что характерное действие аценафтена на растения обусловлено именно аценафтенем, а не какими-либо содержащимися в нем примесями.

Для этой цели мы производили очистку аценафтена многократной перекристаллизацией его из этилового спирта, собирая при каждой кристаллизации маточные растворы и выделяя из них загрязненный аценафтен испарением спирта.

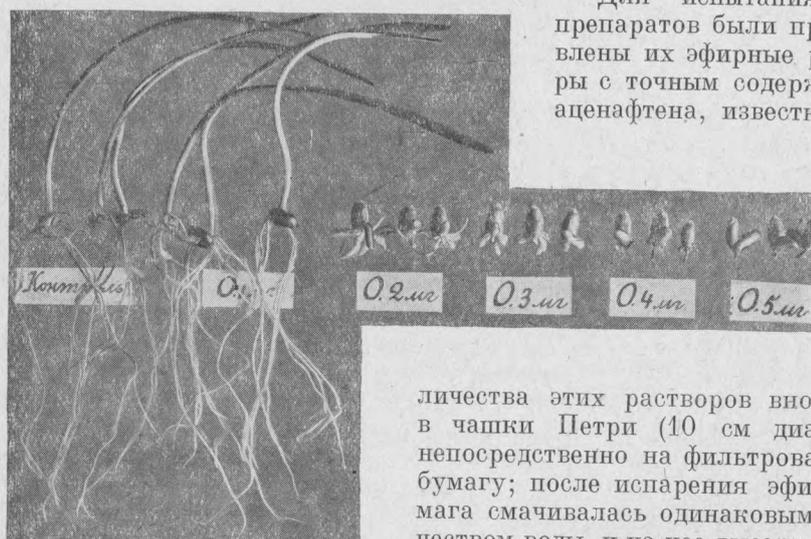
Дальнейший путь очистки заключался в том, что из многократно перекристаллизованного аценафтена мы готовили его соединения с пикриновой кислотой. Пикрат аценафтена получался при взаимодействии спиртовых растворов аценафтена и пикриновой кислоты, он выпадал в форме темнокрасных кристаллов, четко плавился при температуре 161°.

Чистый пикрат, дважды перекристаллизованный из спирта, разлагался действием водной щелочи, при этом выпадал осадок аценафтена, который отфильтровывался и еще два раза перекристаллизовывался из спирта.

Этим путем были получены чистые препараты аценафтена и с ними были поставлены сравнительные опыты воздействия на прорастающие семена пшеницы.

Для сравнения испытывались обычный продажный аценафтен, аценафтен, очищенный шестикратной кристаллизацией из спирта, загрязненный аценафтен, полученный из первого маточника, и чистый препарат аценафтена, выделенный нами из пикрата.

Для испытания этих препаратов были приготовлены их эфирные растворы с точным содержанием аценафтена, известные ко-



личества этих растворов вносились в чашки Петри (10 см диаметра) непосредственно на фильтровальную бумагу; после испарения эфира бумага смачивалась одинаковым количеством воды, и на нее высаживалось по 10 зерен пшеницы.

При этом обнаружилось, что биологический эффект действия аценафтена, сказывающийся в опухолевидном утолщении ростков, укорочении корней, ланцетовидном утолщении концов корней, проявляется уже при самых малых дозах аценафтена. В пределах от 0.1 до 0.001 г аценафтена его действие во всех случаях является совершенно одинаково сильным.

При меньших количествах вносимого в чашку аценафтена (доли миллиграмма) удается довольно точно установить границу концентрации, при которой активное действие аценафтена совершенно прекращается.

Для пшеницы такой границей действия аценафтена оказалась доза в 0.2 мг на 10 семян в чашке Петри. Начиная от этой дозы и выше, мы получаем всегда одинаковый эффект укорочения ростков и корней, значительное опухолевидное утолщение ростков, характерное для действия аценафтена. Доза менее 0.2 мг аценафтена в чашке Петри не оказывает действия на ростки пшеницы.

Таким образом дозы аценафтена, которые до сего времени применялись для получения полиплоидных растений, являются чрезмерно высокими и могут быть заменены значительно меньшими (не более 1.0—1.5 мг в чашку Петри), что ведет не только к экономии аценафтена, но и к получению более здоровых растений, так как корни ростков семян всегда сильно страдают от избытка аценафтена. Весьма удобным является также применение аценафтена в его эфирном растворе.

Установив таким образом нижнюю предельную концентрацию аценафтена, при которой ясно проявляется его биологический эффект, мы могли

сравнить силу действия полученных нами отдельных препаратов аценафтена.

Внесено аценафтена в чашки Петри:

	0.5 мг	0.4 мг	0.3 мг	0.2 мг	0.1 мг
Аценафтен технический	Действие сильное	Действие сильное	Действие сильное	Предел действия	Нет действия
Аценафтен, шесть раз перекристаллизованный	»	»	»	»	»
Аценафтен из 1-го маточника	»	»	»	»	»
Аценафтен, полученный из пикрата	»	»	»	»	»

Эти опыты убеждают нас, что все препараты аценафтена обладают совершенно одинаковой биологической активностью, и следовательно характерное действие аценафтена на растения, приводящее к полиплоидии, обусловлено именно данным химическим соединением, а не заключающимися в нем примесями.

Любопытно отметить, что и пикрат аценафтена вызывает близкое к аценафтену характерное действие на растение, в то время как пикриновая кислота или вызывает гибель растения или в слабых концентрациях не оказывает никакого действия.

Так как аценафтен содержится в каменноугольной смоле (откуда он и выделяется), то и сама каменноугольная смола, а также и отдельные фракции ее перегонки, например антраценовая фракция (но не антрацен), вызывают схожее с аценафтенем действие на процессы клеточного деления у растений, однако действие указанных веществ сопровождается частой гибелью растений.

Установленная граница активного действия аценафтена в 0.2 мг на 10 ростков пшеницы позволила нам поставить дальнейшие испытания количеств аценафтена, действующих на 1 росток пшеницы. Для этого, сохраняя указанную дозировку (0.3 мг), мы увеличивали число зерен пшеницы в чашке Петри.

Число зерен в чашке Петри	10	20	30	40	50	80	100
Действие	Сильное	Сильное	Сильное	Сильное	Слабое	Нет	Нет

Таким образом 0.3 мг аценафтена являются достаточными для того, чтобы вызвать резкий эффект нарушения деления клеток у 40 зерен пшеницы, при этом в каждое зерно может проникнуть не более 0.007 мг аценафтена.

Следовательно ничтожное количество—менее 7 микрограмм аценафтена является активно биологической дозой этого вещества, вызывающей нарушение клеточного деления у одного семени пшеницы и могущей обусловить полиплоидные изменения в хромосомном наборе.

Институт генетики.
Академия Наук СССР.

Поступило
21 I 1939.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Шмук, ДАН, XIX (1938). ² М. С. Навашин, ДАН, XIX (1938).
³ Дончо Костов, ДАН, XIX (1938). ⁴ Дончо Костов, ДАН, XX (1938).
⁵ Doncho Kostoff, Current Science, VII (1938). ⁶ А. Шмуки Г. Ильин, Доклады Академии с.-х. наук им. В. И. Ленина, вып. 11 (1938). ⁷ L. Fieser, The Chemistry of Natural Products Related to Phenanthrene, New York (1937).