

Г. Т. КАЗАРЯН

ВЛИЯНИЕ ДИНИТРОФЕНОЛА И ЭТИЛЕНДИАМИНТЕТРА- АЦЕТАТА НА ДЫХАНИЕ КОРЕШКОВ

В литературе имеются многочисленные работы по влиянию динитро-
фенола (ДНФ) и этилендиаминтетраацетата (ЭДТА) на обмен веществ
живой клетки. Исследования последних лет [3] показали, что ДНФ яв-
ляется не только ингибитором окислительного фосфорилирования и ды-
хания, но и действует на синтез белков в живой клетке.

Специфическое действие ДНФ на процесс окислительного фосфори-
лирования живой клетки проявляется в том, что становится невозмож-
ным синтез новых молекул аденозинтрифосфата (АТФ), и следователь-
но, нарушается энергетический обмен клетки.

Е. Нидерганг-Камьен и Леопольд [5] изучали влияние ряда химиче-
ских агентов на интенсивность дыхания и на транспорт ауксина в тканях
изолированных участков стебля подсолнечника. Они обнаружили, что
ДНФ полностью ингибирует транспорт ауксина в концентрациях, сти-
мулирующих дыхание. Йодацетат, трийодбензойная кислота и другие
ингибиторы сульфгидрильных групп сильно тормозят передвижение аук-
сина в исследуемой ткани при концентрациях, не угнетающих дыхание.
Высокие концентрации ДНФ и других ингибиторов, угнетающих дыха-
ние, полностью подавляют также транспорт ауксина. Из этих опытов
авторы приходят к выводу, что полярное передвижение ауксина инги-
бируется теми же соединениями, что и дыхание.

Марре и Форти [4] изучали действие ауксина на уровень содержания
АТФ в тканях растений в связи с вызываемым им увеличением интен-
сивности дыхания. Авторы задались целью выяснить, какие именно метабо-
лические изменения в тканях растений, обработанных ауксином, явля-
ются непосредственной причиной активирования дыхания. Одной из
возможных причин они считают увеличение использования энергии ма-
гнэоэнергетических фосфатных связей и понижение отношения АТФ/АДФ, что
может стимулировать окислительные реакции. Кроме того, в этих экс-
периментах сравнивалось действие ДНФ и ауксина на интенсивность
дыхания, учитывая при этом, что ДНФ является одним из наиболее
характерных ингибиторов накопления АТФ, разобщающего фосфори-
лирование и дыхание.

В наших экспериментах изучалось влияние 10^{-2} М раствора ДНФ
на интенсивность дыхания трехдневных проростков *Vicia faba*. Про-
ростки выдерживались в 10^{-2} М растворе ДНФ 1 мин., 5, 20, 60, 90 мин.,
после чего промывались в проточной воде и переносились в аппарат

Варбурга для определения интенсивности дыхания. Интенсивность дыхания определялась мкл O_2 на 1 г сырого веса за 60 мин.

Таблица 1
Влияние ДНФ на интенсивность дыхания проростков *Vicia faba*

Варианты	Контроль	Экспозиция в растворе ДНФ				
		1 мин.	5 мин.	20 мин.	60 мин.	90 мин.
Интенсивность дыхания	$400,3 \pm 11,0$	$200,3 \pm 4,0$	$42,5 \pm 0,5$	$17,2 \pm 0,4$	$13,6 \pm 0,1$	$11,8 \pm 0,0$

Анализ данных показывает, что ДНФ оказывает разобщающее действие на дыхательный процесс проростков. Ингибирующее влияние ДНФ сильнее проявляется при длительных экспозициях. Так, если при 1 мин. экспозиции в растворе ДНФ интенсивность дыхания равна 200 мкл O_2 , то при 90 мин. экспозиции она уже составляет всего 11,8 мкл O_2 , т. е. интенсивность дыхания почти в 18 раз уменьшается.

Согласно литературным данным, ЭДТА в какой-то мере является восстановителем уровня окислительного фосфорилирования, ингибированного ДНФ.

В опытах Скулачева [2] ЭДТА повышало оптическую плотность митохондрий. По мнению ряда ученых, восстанавливающее действие ЭДТА заключается в адсорбировании Ca^{++} с клеточных стенок, вследствие чего проницаемость клетки повышается.

В проведенных экспериментах нами было обнаружено восстанавливающее, после действия ДНФ, действие ЭДТА на интенсивность дыхания корешков. Восстанавливающее действие ЭДТА проявляется также при регистрации сверхслабого свечения корешков *Triticum vulgare* [1], процесс окислительного фосфорилирования у которых был ингибирован ДНФ.

После выдерживания проростков определенное время в растворе ДНФ, они промывались в проточной воде и подвергались 20 мин. экспозиции в 10^{-2} М растворе ЭДТА, после чего определялась интенсивность дыхания.

Результаты эксперимента показывают, что 20-минутное пребывание проростков в растворе ЭДТА повышает интенсивность дыхания приблизительно в 1,5—1,7 раза по сравнению с интенсивностью дыхания проростков, подвергшихся только действию ДНФ.

Известно, что концентрация динитрофенола 10^{-2} М очень высокая и мы задались целью проверить: обратимо ли действие динитрофенола такой концентрации на процесс дыхания в условиях, когда после экспозиции в растворе динитрофенола проростки переносятся в раствор ЭДТА.

Опыт был поставлен по следующей схеме: корешки выдерживались в растворе динитрофенола 10^{-2} М 60 мин., а затем по истечении экспо-

Таблица 2

Влияние ДНФ и ЭДТА на интенсивность дыхания проростков
(в мкл O_2 на 1 г сырого веса за 60 мин.)

Варианты	Контроль	Экспозиция в растворе ДНФ				
		1 мин.	5 мин.	20 мин.	60 мин.	90 мин.
Интенсивность дыхания	400,3±11,0	200,3±4,0	42,5±0,5	17,2±0,4	13,6±0,1	11,8±0,0
	20-мин. экспозиция в растворе ЭДТА					
	417,1±6,0	346,5±1,6	60,2±1,0	54,9±3,5	28,0±1,0	24,6±0,0

зиции переносились в раствор этилендиаминтетраацетата на 20, 60 и 80 мин.

Таблица 3

Влияние различных экспозиций 10^{-2} М раствора ЭДТА на процесс дыхания проростков, ингибированного ДНФ

Варианты	Контроль	ДНФ 60 мин.	Экспозиция в растворе ЭДТА		
			20 мин.	60 мин.	90 мин.
Интенсивность дыхания	223,0±12,8	26,4±5,0	86,0±3,3	92,5±6,0	187,7±4,2

Анализ данных, приведенных в табл. 3, показывает, что происходит восстановление процесса дыхания, ингибированного динитрофенолом, в экспозиции 80 мин. на 84,3% по сравнению с контролем.

Следующий опыт преследовал цель «самовосстановления» дыхания проростков в 10^{-3} М растворе KCl после 60 мин. экспозиции в ДНФ. Проростки выдерживались в растворе динитрофенола 60 мин., а затем переносились в 10^{-3} М раствор KCl на 40, 80 и 140 мин.

Таблица 4

Влияние различных экспозиций в 10^{-3} М растворе KCl на процесс дыхания, ингибированного ДНФ

Варианты	Контроль	ДНФ 60 мин.	Экспозиция в растворе KCl		
			40 мин.	80 мин.	140 мин.
Интенсивность дыхания	323,6±6,8	34,5±2,5	66,7±1,2	72,8±4,8	115,9±4,4

Данные табл. 4 показывают, что «самовосстановление» процесса дыхания достигает наибольшей величины при экспозиции 140 мин. в растворе KCl и составляет 35,8% от контроля.

В ы в о д ы

1. Дыхание корешков *Vicia faba*, ингибированное динитрофенолом, восстанавливается этилендиаминтетраацетатом.

2. Концентрация динитрофенола 10^{-2} М не токсична для корешков. Его действие на растительный организм обратимо.

Армянский институт земледелия,
лаборатория биофизики

Поступило 14.XII 1966 г.

Հ. Տ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

ԴԻՆԻՏՐՈՖԵՆՈԼԻ ԵՎ ԷԹԻԼԵՆԴԻԱՄԻՆՏԵՏՐԱԱՅԵՏԱՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԲՈՒՅՈՒՆԻ ԱՐՄԱՏԻԿՆԵՐԻ ՆՆՁԱՌՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ և փ և և

Հոդվածում ուսումնասիրված է ԴՆՖ 10^{-2} կոնցենտրացիայի ազդեցությունը բույսերի ծիլերի շնչառության վրա:

ԴՆՖ-ի լուծույթում շնչառությունը վերականգնվում է 10^{-2} էԴՏԱ-ի լուծույթում 20 րոպեի ընթացքում, որի շնորհիվ տեղի է ունենում բջիջների էներգետիկ աստիճանի վերականգնում: ԴՆՖ-ով խախտելիս:

Շնչառության վերականգնումը և ինքնազերականգնումը 10^{-2} Մ էԴՏԱ լուծույթում և 10^{-3} KCl լուծույթում, ասում է այն մասին, որ ԴՆՖ-ի ալոպիսի բարձր խտության ազդեցությունը, ինչպիսին 10^{-2} -ը, բուսական օրգանիզմի վրա թողնում է հետադարձ ազդեցություն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Կազարյան Գ. Դ., Առաքյան Ը. Մ., Ադջյան Ի. Ս. Биологический журнал Армении АН АрмССР. XIX. 8, 1966.
2. Скулачев В. П. Соотношение окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Изд-во АН СССР, М., 1962.
3. Grillo M. A., Caffiero M. Biochim. et biophys. acta, p. 2, 1, 1964.
4. Marre E. and Forti G. Physiol. plantarum. 10. 2. 1958.
5. Niedergang-Kamien E. and Leopold A. C. Physiol. plantarum. 10, 1 1957.