

М. ПОПОВ, Д. ЛИЛОВ, И. ИВАНОВА

ИСПЫТАНИЕ СТИМУЛИРУЮЩЕГО ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТОВ СРВ, ХТИ И НРВ НА РАСТЕНИЯ

Проблемы регулирования роста, развития и продуктивности растений посредством стимуляции и ингибиции жизненных процессов привлекают внимание не только ученых, но и практиков в области растениеводства. Отсюда стремление открыть не только эффективные, но и практически удобные различные химические стимуляторы и ингибиторы. Наряду с другими физиологически активными веществами, объектом изучения служили и полученные из нефти различные препараты типа НРВ (Гусейнов и др., 1963, 1965 [1, 2]); полученный в Высшем химико-технологическом институте в Софии окислением болгарской нефти препарат ХТИ [3], а также группа препаратов, известных под общим наименованием СРВ (сланцевое ростовое вещество), полученных окислением эстонских сланцев [4, 5].

При начальных исследованиях А. Фоминой с сотрудниками [4] установлено, что последняя группа препаратов физиологически активна в отношении растений. Учитывая эти исследования, мы поставили себе задачей исследовать в наших условиях стимулирующее влияние этих препаратов, любезно предоставленных нам проф. А. Фоминой. Более конкретно мы испытали влияние аммониевой, натриевой и калиевой солей СРВ, причем оказываемый ими эффект сравнивался с эффектом ХТИ и отчасти с НРВ из Баку.

Результаты этих начальных наших опытов являются предметом настоящего сообщения.

Материал и методика

Было поставлено по три опыта в трех повторностях каждый для испытания радигенной активности препаратов, а также их общего стимулирующего влияния на растения фасоли (в тепличных условиях) и растения риса (в термофотостатических условиях). Применяемая методика и использованные варианты подробнее описаны ниже и результаты приведены в таблицах.

Опыты и результаты

1. **Испытание радигенного влияния препаратов.** Применялся метод Р. Турецкой [6], причем основания черенков 12-суточных растений фасоли погружались в соответствующие растворы на глубину 4 см и выдерживались в течение 5 ч, а контрольные черенки погружались на то же время в чистую воду. Затем черенки вынимались и без

промывки пикировались в горшки с влажным песком в предварительно приготовленные лунки глубиной 5 см. В каждый горшок высаживалось по шести черенков, т. е. по 18 на каждый вариант, а исследовалось по пяти черенков из каждой повторности. Опыты ставились в теплице и продолжались 12—15 суток. Измерялась длина той части черенка, на которой образовывались корешки, и устанавливалось количество последних, а также их вес в свежем и сухом состоянии.

Использованные варианты и полученные результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Влияние препаратов ХТИ и СРВ на укоренение черенков фасоли
(среднее из трех опытов, %; при контроле, принятом за 100)

мг/л	Обрастание	Число корней	Вес			Средний относитель- ный суммар- ный эффект
			сырой	абсолютно сухой		
				общий	корешки	
ХТИ						
12,5	113,8	133,3	110,5	119,5	127,5	120,9
25,0	111,9	109,6	102,8	111,3	109,8	109,1
50,0	113,5	132,7	107,4	136,9	143,8	126,9
100,0	102,3	141,3	105,1	118,7	140,2	121,5
200,0	103,3	130,2	100,5	114,7	111,8	112,1
СРВ — аммониевая соль						
12,5	100,9	108,5	107,8	140,3	115,7	114,6
25,0	115,6	119,2	101,4	114,7	121,8	114,5
50,0	114,2	131,0	104,3	125,8	119,4	118,9
100,0	112,5	118,6	103,6	108,1	109,7	110,5
200,0	115,5	152,0	104,9	132,0	134,0	127,7
СРВ — калиевая соль						
12,5	112,6	117,1	105,5	126,4	127,7	117,9
25,0	109,4	104,1	100,9	108,9	114,9	107,6
50,0	109,4	104,1	104,9	123,1	126,6	113,6
100,0	115,8	127,6	110,4	117,1	103,9	115,0
200,0	117,2	135,9	98,9	102,5	117,5	114,0
СРВ — натриевая соль						
12,5	109,6	105,6	106,3	124,5	139,0	117,0
25,0	108,2	107,4	101,3	108,0	120,6	109,1
50,0	112,3	110,3	106,4	110,8	147,3	117,4
100,0	111,0	125,6	104,8	117,0	119,0	115,5
200,0	116,3	129,6	101,5	109,8	119,0	115,2
Контроль	313 см	31	26,6 мг	3,709 мг	0,349 мг	100

Обнаружилось, что все препараты, несмотря на неизбежные различия между отдельными концентрациями, проявили физиологическую и, в частности, радигенную активность в отношении измеряемых факторов. В отношении числа проросших корешков, ХТИ и аммониевая соль СРВ в общем оказали одинаковое влияние и превзошли натриевую и калиевую соли, которые со своей стороны близки по оказываемому эффекту. У них и отчасти у аммониевой соли эффективнее оказались более высокие концентрации, в то время как в отношении веса корешков и среднего относительного суммарного эффекта таких тенденций не наблюдалось.

Установлено, что все препараты отличаются физиологической и, в частности, радигенной активностью, которая проявляется в довольно широких пределах концентраций растворов и притом приблизительно одинаково для всех четырех препаратов. Однако по относительному суммарному эффекту ХТИ и аммониевая соль СРВ, которые близки между собой, превосходят остальные два препарата, которые по оказываемому эффекту также очень близки между собой.

2. Испытание стимулирующего влияния препаратов на семена фасоли. Семена фасоли увлажнялись препаратом, приготовленным из соотношения раствора (воды для контроля) и весовых единиц семян, как 4 : 100, и высевались по 20 семян в горшки с песком в трех повторностях. Опыты проводились в теплицах и продолжались 17 суток.

В отношении всхожести в первые же дни установлено известное преимущество обработанных семян, которое наиболее четко выявилось при СРВ и в частности при калиевых и натриевых солях.

Таблица 2

Влияние препаратов ХТИ, НРВ и СРВ на растения фасоли
(в среднем из трех тепличных опытов, %; при контроле, принятом за 100)

мкг/семя	Вес			Средний относительный суммарный эффект
	сырой		сухой	
	стеблей	корней		
ХТИ				
10	95,3	106,4	111,7	104,5
20	105,0	105,7	115,3	108,7
40	104,2	102,7	119,0	108,6
НРВ				
10	108,3	106,7	109,3	108,1
20	95,9	104,1	111,2	108,7
40	96,8	106,7	121,3	108,3
СРВ — аммониевая соль				
10	103,0	108,4	112,1	107,8
20	97,1	106,7	112,8	105,5
40	102,4	106,7	108,8	106,0
СРВ — калиевая соль				
10	101,4	107,2	104,0	104,2
20	101,6	108,0	114,7	108,1
40	102,3	104,7	110,5	105,8
СРВ — натриевая соль				
10	99,6	106,3	110,0	105,3
20	99,0	101,3	121,2	107,2
40	98,3	99,6	99,2	99,0
Контроль	4,64 г	0,85 г	0,0753 г	100

В отношении длины стеблей и корней, а также в отношении свежего веса, однако, не было получено ясно выраженного стимулирующего эффекта. Наоборот, с хорошей последовательностью выявился, хотя и не очень сильный, стимулирующий эффект в отношении свежего веса корней и в особенности их сухого веса (табл. 2). В таком случае можно говорить также о наличии радигенного эффекта, который проявился почти одинаково для всех препаратов, естественно с различиями в дозах. Средний относительный суммарный показатель со своей стороны также

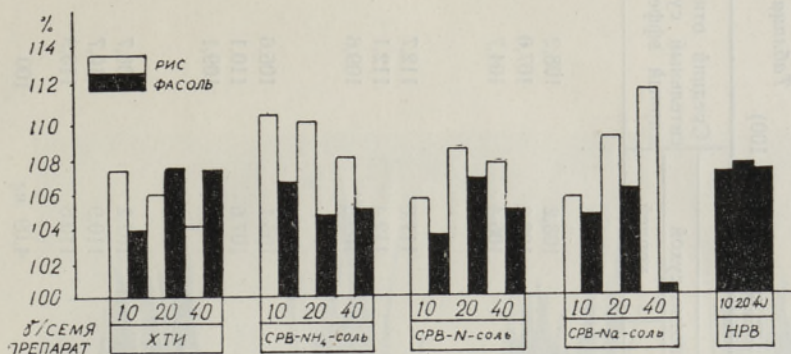


Рис. 1. Сравнительный суммарный эффект различных доз СРВ, НРВ и ХТИ на развитие риса и фасоли.

показывает наличие стимулирующего эффекта, который в общих чертах находится в близких границах для отдельных препаратов с известным слабым преимуществом ХТИ и НРВ. Это видно и по рис. 1.

3. Испытание стимулирующего влияния препаратов на семена риса.

В этих опытах использовались рулоны фильтровальной бумаги и полосы пластмассовой пленки, между которыми располагали по 50 семян в трех повторностях. В течение всего опыта концы рулонов находились в водопроводной воде. Семена обрабатывались в продолжение 48 ч раствором при соотношении 30 объемов жидкости к 100 весовым единицам семян.

Средние результаты трех опытов в относительных величинах, а также введенные количества активного вещества в мкг на одно зерно показаны в табл. 3.

По проценту проросших семян на третий день после посева наблюдаются явные различия между контрольными и обработанными растворами препаратов семенами. Для ХТИ наблюдается известное отставание от контроля, которое с повышением дозы увеличивается. Аммониевая соль СРВ дает ускорение прорастания, которое при калиевых и натриевых солях еще значительнее. В отношении длины стеблей устанавливается известное положительное влияние, почти одинаковое у всех примененных препаратов, лучше выраженное в длине корней для ХТИ и аммониевой соли. В отношении веса стеблей и корней в свежем и сухом состоянии стимулирующий эффект всех препаратов проявляется хорошо, с известным преимуществом препаратов СРВ перед ХТИ. Такая же картина вырисовывается и в среднем суммарном относительном эффекте, который несколько выше у аммониевой и натриевой солей. У ХТИ и аммониевой соли СРВ этот эффект выше в малых дозах, а у натриевой и калиевой солей тенденция противоположна. Это видно и по диаграмме (рис. 1), которая еще показывает, что реакция обоих видов растений, как это установлено и ранее, хотя и имеет ту же тенденцию, но не одинакова — у риса она выражена лучше. Известное представление об эффекте СРВ дают и рис. 2—4.

Заключение

Результаты наших опытов показывают, что близкие по происхождению изучаемые препараты приблизительно одинаково влияют на растения и что это действительно проявляется в сравнительно широких преде-

Таблица 3
Влияние препаратов ХТИ и СРВ на рис (в среднем из трех лабораторных опытов, %; при контроле, принятом за 100)

мкг/семя	Прорастание семян	Длина		Вес				Средний отно- сительный сум- марный эффект	
		стеблей	корней	сырой		абсолютно сухой			
				стеблей	корней	стеблей	корней		
ХТИ									
15	70,1	106,2	111,3	115,9	110,5	106,5	103,2	108,2	
30	64,0	102,6	108,8	110,0	110,1	101,8	108,9	107,0	
60	58,6	102,4	108,3	105,3	104,3	101,2	106,4	104,7	
СРВ — аммониевая соль									
15	77,5	104,8	104,0	116,9	124,0	115,4	111,0	112,7	
30	79,3	110,4	107,5	112,3	116,8	113,4	112,4	112,1	
60	76,4	105,5	106,7	112,4	109,5	113,8	109,9	109,6	
СРВ — калиевая соль									
15	82,4	103,2	101,3	111,1	114,2	104,4	105,1	106,6	
30	80,5	107,1	100,4	117,1	117,3	111,2	107,6	110,1	
60	78,4	103,4	101,8	121,0	115,1	108,4	104,7	109,1	
СРВ — натриевая соль									
15	80,0	106,3	102,7	111,9	109,0	107,9	102,2	106,7	
30	80,5	106,5	102,8	114,3	119,3	110,3	110,9	110,7	
60	76,8	104,4	103,1	120,9	123,1	120,9	110,8	113,9	
Контроль	74,7	7,19 см	9,47 см	23,7 мг	24,4 мг	3,98 мг	4,09 мг	100	



Рис. 2. Стимулирующее действие аммониевой соли СВВ на развитие и рост риса при смачивании семян (через 14 дней).

К — контроль — вода; CA_1 — аммониевая соль — 15 мг/семя; CA_2 — аммониевая соль — 30 мг/семя; CA_3 — аммониевая соль — 60 мг/семя.



Рис. 3. Стимулирующее действие калиевой соли СРВ на развитие и рост риса при смачивании (через 14 дней).

K — контроль — вода; *СК₁* — калиевая соль — 15 мкг/семя; *СК₂* — калиевая соль — 30 мкг/семя; *СК₃* — калиевая соль — 60 мкг/семя.

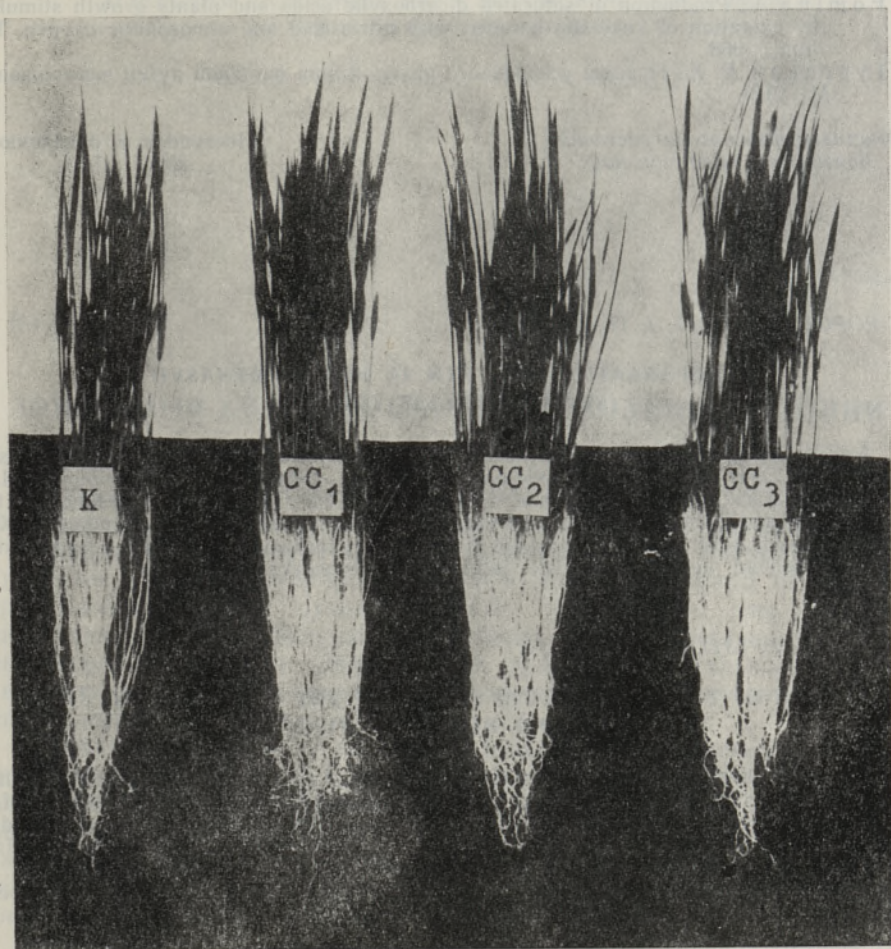


Рис. 4. Стимулирующее действие натриевой соли СРВ на развитие и рост риса при смачивании (через 14 дней).

К — контроль — вода; CC_1 — натриевая соль — 15 мг/семя; CC_2 — натриевая соль — 30 мг/семя; CC_3 — натриевая соль — 60 мг/семя.

лах доз, причем растения при этом не претерпевают морфологических изменений.

Результаты поставленных в СССР [4, 5] и наших опытов с СРВ, хотя и ориентировочного характера, дают основание считать, что целесообразно проводить дальнейшие исследования их влияния на сельскохозяйственные растения в целях осуществления полезного для практики применения этих препаратов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нефтяные удобрения и стимуляторы. Баку, 1963, с. 432.
2. НРВ в сельском хозяйстве. Баку, 1965, с. 462.
3. Попов М. Д., Димитров Д., Стефанова А., Изпитване стимуляционното действие на нефтенати, получени посредством окисляването на български нефт. Изв. Ин-та физиол. растения Бълг. АН 15, 109 (1966).
4. Фомина А. и др., Сланцевый стимулятор роста растений. Сланцевая и химическая промышленность, 1, 1966, с. 14.

5. Fomina A., Production of saturated dicarboxylic acids and plants growth stimulant by oxidation of kukersite kerogen with nitric acid and atmospheric oxygen, Tallinn, 1968.
6. Турецкая Р. Х., Приемы ускоренного размножения растений путем черенкования. М., 1949.

Институт физиологии растений
Болгарской Академии наук

Поступила в редакцию
20/VII 1970

M. POPOV, D. LILOV, J. IVANOVA

PREPARAATIDE CPB, XTI JA HPB TAIMEKASVU STIMULEERIVAST TOIMEST

Artiklis on esitatud uurimistöö esimese etapi tulemused põlevkivist saadava kasvu-stimulaatori CPB ning temas sisalduvate kaaliumi-, naatriumi- ja ammooniumisoolade mõju kohta riisi ja türgi oa kasvule. On ära toodud ka CPB-soolade, (Bakuu) naftast saadava kasvustimulaatori HPB ja Bulgaaria naftast saadava kasvustimulaatori XTI võrdlusandmed. Kõik need preparaadid avaldasid taimekasvu soodustavat toimet ning seepärast peavad autorid uurimiste jätkamist otstarbekaks.

M. POPOV, D. LILOV, J. IVANOVA

STUDY OF THE STIMULATING EFFECT OF THE PREPARATIONS CPB, XTI AND HPB UPON PLANTS

The paper deals with the results of the first stage of investigation of the action of the plants growth stimulating substance (CPB) obtained from oil shale, as well as of its potassium, sodium and ammonium salts upon the growth of rice and haricot (kidney beans). Summary comparative results of the effect of the growth stimulators made from oil shale (CPB), Baku naphtha (XTI) and Bulgarian mineral oil (HPB) are presented. All those substances yielded a positive effect. The authors consider it expedient to proceed with investigations. The results are presented in four figures and three tables.