

УДК 581.198 + 662.271.4 + 661.165.6

**ВПЛИВ НОВИХ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА РОСТОВІ ТА ФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРОРОСТКІВ ТИФОНУ НА ВИТЯЖКАХ ІЗ ҐРУНТІВ ПОРОДНОГО ВІДВАЛУ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ****В. Баранов\*, Д. Рахметов\*\*, М. Гавриляк\*\*\***

\*Львівський національний університет імені Івана Франка

вул. Грушевського, 4, Львів 79005, Україна

e-mail: biofr@franko.lviv.ua

\*\*Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка

вул. Тімірязєвська, 1, Київ 01014, Україна

e-mail : volf@air.net.ua

\*\*\*Львівська комерційна академія

вул. Самчука, 9, Львів 79005, Україна

e-mail: academy@lac.lviv.ua

Вивчено вплив гібереліну та нових регуляторів росту на морфометричні показники проростків нової олійної культури – тифону сорту „Оракам” на витяжках зі зразків ґрунту породного відвалу вугільних шахт, вміст пігментів фотосинтезу, аскорбінової кислоти, ступінь перекисного окислення ліпідів.

*Ключові слова:* тифон, породний відвал, регулятори росту – гіберелін, івін, агростимулін, емістим С, біосил, трептолем, пігменти фотосинтезу, ПОЛ, аскорбінова кислота.

Рекультивация ґрунту антропогенно порушених територій (зокрема, породних відвалів вугільних шахт у Червоноградському гірничопромисловому р-ні Львівської обл.) і їхнє озеленення є на даний час досить актуальною проблемою. Це стосується і породного відвалу центральної збагачувальної фабрики (ЦЗФ), яка розташована в с. Сілець, неподалік смт Соснівка Сокальського р-ну. Породний відвал ЦЗФ займає площу 75 га, його висота 68 м, ґрунти відвалу мають високу кислотність, досить значний вміст важких металів (у багатьох місцях зі значним перевищенням ГДК), і тут практично відсутня органіка, тобто едафічні умови для росту рослин є досить несприятливі [1, 7, 10]. Рослинистість на відвалі практично відсутня, за винятком кількох екземплярів сосни, берези, верби козячої та ожини, а з трав'янистих – поодинокі ростучих куртин кунічника.

Проведення фіторекультиваци ґрунтів відвалу висуває ряд вимог до рослин: це мають бути стійкі до умов відвалу рослини, які дають велику масу, мало або зовсім не поїдаються худобою, бажано зі здатністю до нагромадження важких металів. Таким вимогам відповідають технічні олійні культури, зокрема тифон. Для стимуляції проростання насіння і росту рослин використовують регулятори росту, однак їхня дія на цю культуру, а тим більше в несприятливих ґрунтових умовах відвалу, раніше не досліджувалася, тому вивчення ростових параметрів і окремих показників метаболізму проростків тифону за дії регуляторів росту в модельних дослідах, що імітують умови відвалу, було метою наших досліджень.

Об'єктом дослідження була нова олійна культура – тифон (*Brassica campestris f. biennis DC. x B. rapa L.*) сорту „Оракам”, створений методом гібридизації та добору (автор Ю.А. Утеуш). Насіння тифону було люб'язно надано з відділу нових культур

Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка. Озима рослина. Сорт зимостійкий, високопродуктивний. Висота 110–120 см. Стебло пряморосле. Листки ліровидно-перисті. Суцвіття – китиця, що складається з 50–60 квіточок світло-жовтого кольору, зібраних у китицеподібне суцвіття. Плід – стручок, у якому 25–30 насінин. Насіння коричневе, маса 1000 шт. – 3,5–4,0 г. Вегетаційний період при вирощуванні на зеленому кормі – 235–240, на насіння – 280–290 днів. Норма висіву 8–10 кг/га. Врожай зеленої маси 37–44 т/га, насіння – 2,1–2,4 т/га. Вміст протеїну 2,6–3,2%. Занесений до Реєстру сортів рослин України з 1998 р. і рекомендований для Лісостепу України [13]. Проби порід відвалу відбирали методом „конверту”, змішували, висушували у термостаті, після чого відбирали середню пробу [6]. Для досліджень були взяті такі породи: чорна (неперегоріла), сіра (проміжна) та червона (перегоріла), які є домінуючими в об’ємному відношенні на відвалі. Ці породи відрізняються як за рН (кислотність водних витяжок різних зразків породи мала такі значення: червона порода – рН 4,5; чорна – рН 3,3; сіра – рН 5,1), так і за вмістом окремих важких металів (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст важких металів у ґрунтах породного відвалу вугільних шахт ЦЗФ

Назва породи	Вміст важких металів у золі ґрунту, у мг/кг							
	Cr	Cu	Pb	Fe	Co	Ni	Cd	Zn
Червона порода	3,09	1,07	8,32	28,66	193,74	53,19	1,75	15,35
Чорна порода	2,02	2,93	7,01	33,99	571,74	24,96	3,35	4,95

Вплив регуляторів росту на проростання насіння проводили за загальновідомою методикою. При вирощуванні на витяжках із різних порід насіння попередньо замочували у розчинах регуляторів на 3 год, далі розкладали в чашки Петрі на фільтрувальний папір, змочений водною витяжкою з породи, і пророщували у термостаті протягом 7 діб. Водну витяжку готували у співвідношенні порода: вода (1:10), настоювали 72 години і фільтрували. Морфометричний аналіз проводили на 7-добових етиолованих проростках. Частину проростків виставляли на 7-му добу на світло, а на 10-ту добу росту проростків проводили біохімічні аналізи: вміст пігментів фотосинтезу визначався спектрофотометричним методом у ацетоновій витяжці [2], вміст аскорбінової кислоти за допомогою реактиву Тільманса у кислотній витяжці [4], активність перекисного окислення ліпідів аналізували за утворенням малонового діальдегіду [5, 11]. Вміст важких металів визначали у витяжці амонійноацетатного буферу рН4,8 на атомно-адсорбційному спектрофотометрі ААС–115 зі селективними світлофільтрами [6].

Спочатку був перевірений вплив гібереліну виробництва різних фірм – “Serva” та “Sigma” (5 мг/л) – як класичного стимулятора проростання насіння (за активністю препарати різних фірм можуть розрізнятися), а також нових регуляторів росту, створених в Україні – агростимуліну, біосилу, емістиму С, трептолему ( $10^{-6}$ – $10^{-9}$  об’ємного розведення), оскільки немає відомостей про їхню дію на проростання насіння цієї культури. Ці нові регулятори росту є композиційними препаратами на основі івіну (N-оксиду піридину), дію якого також вивчали, та екстрактів з органів різних рослин [8]. Раніше було показано, що високі концентрації окремих регуляторів можуть інгібувати ріст рослин, тому роботу проводили з більш низькими концентраціями, які були обрані з орієнтацією на літературні джерела [9, 12]. Як видно з результатів (табл. 2), стимуляторний ефект тією чи іншою мірою виявили всі регулятори росту – як гібереліни, так і нові регулятори. Однак у різних концентраціях регулятори росту продемонстрували і дещо

Таблиця 2

Вплив гібереліну та нових регуляторів росту на морфометричні показники етиольованих проростків тифону сорту “Оракам”

Варіант	Довжина пагона, мм			Довжина кореня, мм			Маса пагона, мг			Маса кореня, мг		
	M±m	%	t	M±m	%	t	M±m	%	t	M±m	%	t
Контроль	62.5±9.4	100		53.3±2.17	100		45.0±0.3	100		9.4±0.1	100	
ГК(5мг) Sigma	88.9±8.6	142.2	2.08	53.0±3.23	99.4	0.1	47.9±0.2	106	0.9	13.5±0.1	144	2.2
ГК(5мг) Serva	78.5±11.9	125.6	1.05	67.4±4.33	126.5	2.9	55.5±0.4	123	2.3	12.9±0.2	137	1.6
Агростимулін (10 <sup>-6</sup> )	69.3±8.4	110.9	0.54	43.3±2.88	81.2	2.8	41.4±0.3	92	0.9	15.5±0.1	165	1.9
Агростимулін (10 <sup>-9</sup> )	65.6±4.4	105	0.30	41.1±2.12	77.1	4.0	42.7±0.1	95	0.6	9.4±0.1	100	0.1
Івін (10 <sup>-6</sup> )	110.8±6.9	177.3	4.14	49.2±2.09	92.3	1.4	46.8±0.3	104	0.5	16.7±0.1	178	4.3
Івін (10 <sup>-9</sup> )	90.9±8.4	145.4	2.26	61.4±2.26	115.2	2.6	54.4±0.4	121	2.1	16.0±0.2	170	3.3
Біосил (10 <sup>-6</sup> )	72.4±8.2	115.8	0.79	46.5±2.85	87.2	1.9	48.3±0.4	107	0.7	13.9±0.2	148	1.9
Біосил (10 <sup>-9</sup> )	70.1±9.3	112.2	0.58	59.1±2.84	110.9	1.6	50.3±0.3	112	1.2	14.6±0.1	159	3.0
Емістим (10 <sup>-6</sup> )	72.9±11.0	116.6	0.72	39.9±1.2	74.9	5.4	50.9±0.3	113	1.3	23.2±0.2	247	5.9
Емістим (10 <sup>-9</sup> )	92.3±12.79	147.7	1.88	59.4±3.2	111.4	1.6	68.0±0.4	151	4.7	28.7±0.3	305	5.4
Трептолем (10 <sup>-6</sup> )	57.7±9.5	92.3	0.37	54.0±3.36	101.3	0.2	48.9±0.4	109	0.7	12.8±0.2	136	1.6
Трептолем (10 <sup>-9</sup> )	77.7±7.94	124.3	1.24	48.2±2.7	90.4	1.5	51.6±0.3	115	1.5	27.2±0.6	289	3.0

різний вплив на морфометричні показники проростків. Так, за дії більш низької концентрації – 10<sup>-9</sup> – збільшували довжину пагонів емістим С і трептолем, довжину коренів емістим С, івін, біосил, масу коренів – емістим С, біосил і трептолем, зворотний ефект спостерігався за дії агростимуліну та івіну. Подальші дослідження дії регуляторів на ростові показники рослин тифону за їхнього росту на водних витяжках із різних ґрунтів породного відвалу (табл. 3) проводили з івіном та емістимом С в концентрації 10<sup>-9</sup> об’ємного розведення, які виявили майже по всіх показниках у цій концентрації більший ефект. Крім того, це доцільно з економічної точки зору, зважаючи на зростаючу з кожним роком вартість препаратів. Такі регулятори росту, як трептолем, біосил, агростимулін у меншій концентрації або виявляли менший ефект по всіх досліджених показниках, або незначно відрізнялися. При вивченні сумісного впливу регуляторів росту і витяжок із ґрунтів відвалу (за контроль брали дію витяжок ґрунту) було виявлено, що позитивний вплив регуляторів на морфометричні показники проростків спостерігався вибірково на окремих породах і лише по окремих показниках, а в цілому ж показники були на рівні контролю або незначно знижувалися (табл. 3).

У табл. 4 наведені результати біохімічного аналізу визначення вмісту пігментів фотосинтезу у 10-добових проростків тифону. Дослід ґрунтувався на визначенні хлоро-

Таблиця 3

Вплив регуляторів росту на морфометричні показники проростків тифону за росту на витяжках з ґрунтів породного відвалу вугільних шахт

Назва породи - регулятор	Довжина пагона, мм			Довжина кореня, мм			Маса пагона, мг			Маса кореня, мг		
	M±m	%	t	M±m	%	t	M±m	%	t	M±m	%	t
Чорна	81.8±3.0	100		30.2± 4.0	100		74.4±3.8	100		0.53±0.1	100	
Чорна - ГК	70.5±0.8	86	23	20.7±0.4	69	6.6	50.6±0.7	68	17	0.47±0.1	89	0.3
Чорна Івін 10 <sup>-9</sup>	81.4±3.7	99	0.3	24±3.1	79	1.1	49.5±11	66	2	0.41± 0.1	77	0.9
Чорна Еміс.10 <sup>-9</sup>	83.6±2.7	102	0.4	23.4±2.9	77	1.3	74±4.6	99	0.1	0.42±0.1	79	0.1
Червона	107.2±6.7	100		23.4±2	100		84.7±8	100		5.7±0.6	100	
Червона-ГК	106.8±4.6	99	0.1	23.4±2.7	100	0.4	90.6±5.6	106	0.5	12.7±1.7	222	3.8
Червона Івін 10 <sup>-9</sup>	105.1±7.3	98	0.2	34.7±4	148	2.4	90.3±6.8	107	0.5	5.6±1.1	98	0.1
Червона Еміс.10 <sup>-9</sup>	103.1±6.4	96	0.3	23.7±3.6	101	0.6	76.4±4.2	90	0.9	2.9±0.4	51	3.6
Сіра	84±1.4	100		40±4.5	100		52.4±8.1	100		0.47	100	
Сіра - ГК	80±2.1	95	1.5	22.8±2.8	57	3.1	68.7±4.2	129	1.7	0.27	57	0.7
Сіра- Івін 10 <sup>-9</sup>	82.2±3.5	98	0.4	36.3±2.3	91	0.7	68.7±5.5	129	1.6	0.41	87	1.1
Сіра- Еміс.10 <sup>-9</sup>	82±2.4	97	0.7	21±2.4	53	3.6	66±10	125	1	0.37	78	0.8

Таблиця 4

Визначення вмісту пігментів фотосинтезу у 10-добових проростків тифону за росту на породах відвалу за дії регуляторів росту

Варіант	Вміст пігментів фотосинтезу							
	Хлорофіл <i>a</i>		Хлорофіл <i>b</i>		Сума каротиноїдів		Хл <i>a/</i> Хл <i>b</i>	
	мг/г	%	мг /г	%	мг/г	%		
Проростки тифону (чорна порода)								
Контроль (витяжка породи)	0.37	100	0.14	100	0,04	100	2.64	
Гіберелін 20 мг/л	0.33	89	0.15	107	0,02	50	2.2	
Івін 10 <sup>-9</sup>	0.28	75	0.13	92	0,02	50	2.15	
Емістим С 10 <sup>-9</sup>	0.26	70	0.12	85	0,02	50	2.16	
Проростки тифону (сіра порода)								
Контроль (витяжка породи)	0.27	100	0.13	100	0,036	100	2.08	
Гіберелін 20 мг/л	0.27	100	0.17	130	0,035	97	1.59	
Івін 10 <sup>-9</sup>	0.28	103	0.16	123	0,037	103	1.75	
Емістим С 10 <sup>-9</sup>	0.29	107	0.12	92	0,032	89	2.41	
Проростки тифону (червона порода)								
Контроль (витяжка породи)	0.19	100	0.08	100	0,023	100	2.38	
Гіберелін 20 мг/л	0.26	136	0.13	162	0,033	130	2.0	
Івін 10 <sup>-9</sup>	0.23	121	0.10	125	0,029	126	2.3	
Емістим С 10 <sup>-9</sup>	0.24	126	0.11	137	0,09	39	2.18	

філів у рослинах як за росту на витяжках ґрунту (контроль), так і за дії регуляторів росту для підсилення росту проростків рослин. При порівнянні вмісту пігментів у проростках за росту на витяжках із порід найбільший їхній вміст відзначено на чорній породі, середній спостерігався на сірій породі та найменші показники були на червоній породі. За дії регуляторів росту спостерігалася протилежна закономірність – зниження вмісту пігментів на чорній породі та збільшення на червоній породі (за винятком дії емістиму на вміст каротиноїдів на червоній породі) порівняно з контролем. Показники вмісту пігментів на сірій породі були практично на рівні контролю, за винятком дії емістиму і гібереліну на вміст хлорофілу *b*.

Як відомо, одним із основних показників руйнування мембран є процес перекисного окиснення ліпідів, тому наступним етапом досліджень було визначити ступінь перекисного окиснення ліпідів (табл. 5), підвищення активності якого вказуватиме на дію стресової реакції, але не на її природу [3]. Перекисне окиснення ліпідів хоча і є неспецифічною реакцією на дію стресу (реагує підвищенням при різноманітних стресах), але все ж таки дає чітку відповідь на дію стресу, незважаючи на його природу. Підвищення активності ПОЛ свідчить про певні зміни структури мембран органодів клітини або досить різке порушення гомеостазу жирних кислот, а підвищення одночасно вмісту каротиноїдів при цьому свідчить про включення антиоксидантної системи, яка захищає рослини за дії стресових факторів.

Зміни ступеня активності перекисного окиснення ліпідів досить чітко пояснюють зміни вмісту пігментів. За дії витяжок ґрунтів найменша концентрація пігментів була на червоній породі, де спостерігалася найвища активність ПОЛ, і навпаки – на чорній породі відмічена найменша активність ПОЛ і найбільший вміст пігментів фотосинтезу. За дії регуляторів росту активність ПОЛ знижувалася з одночасною зміною вмісту пігментів, але на кожній породі по-різному. На чорній породі зниження активності ПОЛ, порівнюючи з контролем, було незначним, і це, можливо, сприяло зниженню вмісту пігментів. До цього могла додаватися дія інших факторів, наприклад, більша кислотність і бі-

Таблиця 5

Визначення ПОЛ у 10-добових проростках тифону за росту на породах відвалу за дії регуляторів росту

Назва породи	Регулятор росту	Активність ПОЛ мМ. МДА / г сирової маси
Чорна	H <sub>2</sub> O	0,267
	ГК 5 г/л	0,232
	ІВІН 10 <sup>-6</sup>	0,202
	ЕМІСТИМ 10 <sup>-6</sup>	0,189
Сіра	H <sub>2</sub> O	0,316
	ГК 5 г/л	0,272
	ІВІН 10 <sup>-6</sup>	0,221
	ЕМІСТИМ 10 <sup>-6</sup>	0,268
Червона	H <sub>2</sub> O	0,330
	ГК 5 г/л	0,224
	ІВІН 10 <sup>-6</sup>	0,196
	ЕМІСТИМ 10 <sup>-6</sup>	0,202

Таблиця 6

Вплив регуляторів росту на вміст аскорбінової кислоти у 10-добових проростках тифону за росту на ґрунтах породного відвалу

Назва породи + регулятор росту	Вміст аскорбінової кислоти, в мг% на сиру масу		
	M±m	t	%
Контроль	1,6 ±0,11	-	100
Чорна	0,57± 0,13	5,7	35,6
Чорна + ГК 5 мг /л	0,51± 0,10	7,0	31,8
Чорна+ Івін 10 <sup>-9</sup>	0,67 ±0,02	7,8	41,8
Чорна +Емістим С 10 <sup>-9</sup>	0,68 ±0,01	7,8	42,5
Червона	0,35 ±0,01	10,7	21,8
Червона + ГК 5 мг /л	0,47± 0,05	8,9	29,3
Червона+ Івін 10 <sup>-9</sup>	0,25± 0,05	0,01	15,6
Червона+Емістим С 10 <sup>-9</sup>	0,27± 0,03	41,7	16,8
Сіра	0,35± 0,01	16,0	21,8
Сіра + ГК 5 мг /л	0,68± 0,02	9,0	42,5
Сіра+ Івін 10 <sup>-9</sup>	0,24 ±0,01	0,01	15
Сіра+ Емістим С 10 <sup>-9</sup>	0,59 ±0,01	8,0	36,8

льше надходження важких металів при цьому. На червоній породі зниження активності ПОЛ за дії регуляторів росту було більш значним порівняно з контролем, і це приводило до збільшення вмісту пігментів фотосинтезу.

Після визначення вмісту пігментів і активності ПОЛ доцільно було визначити показник, який би характеризував активність антиоксидантної системи. Одним із таких показників є вміст аскорбінової кислоти, який і був визначений як у контролі за росту на породах, так і за дії регуляторів росту. Як виявилось (табл. 6), вміст аскорбінової кислоти знижувався за росту на породах у цієї культури, що, безумовно, вказує на дію комплексу стресових факторів і зниження активності антиоксидантної системи. Більше зниження вмісту аскорбінової кислоти (21,8%) спостерігалось на червоній і сірій породі, дещо меншим було зниження на чорній породі (35,6%). За дії всіх регуляторів росту відзначено і зниження, і збільшення вмісту аскорбінової кислоти, але ступінь змін залежав як від виду породи, так і від виду регулятора. На чорній породі підвищення вмісту аскорбінової кислоти було приблизно однакове за дії нових регуляторів при незначному зменшенні за дії ГК, на сірій породі підвищення вмісту давали ГК та емістим С при зниженні вмісту за дії івіну, а на червоній породі лише ГК виявило позитивну дію. Узагальнюючи результати по цьому показнику, слід відзначити, що найбільш токсичними виявилися червона і сіра породи, застосування регуляторів росту мало позитивний вплив, але залежно від виду регулятора та характеру породи, до того ж між вмістом аскорбінової кислоти у проростках як за росту на породі, так і за дії регуляторів росту, спостерігалася певна зворотна кореляція з активністю ПОЛ – підвищення активності ПОЛ приводило до зниження вмісту аскорбінової кислоти.

Таким чином, нові регулятори росту певною мірою не поступаються дією гібереллової кислоти, зменшуючи негативний тиск стресових факторів ґрунту породного відвалу на метаболізм рослин.

1. Баранов В. І., Книш І. Б. Хіміко-мінералогічний склад порід відвалу вугільних

- шахт ЦЗФ “Львівсистеменерго” та їх вплив на проростання насіння // Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку: Матер. V міжнар. наук. конф. Донецьк, 2007. С. 36.
2. *Гавриленко В. Ф., Ладыгина М. Е., Хандобина Л. М.* Большой практикум по физиологии растений. М.: Высш.шк., 1975. С. 392.
  3. *Меньшикова Е. Б., Зеньков Н. К.* Антиоксиданты и ингибиторы радикальных окислительных процессов // *Успехи соврем. биологии.* 1993. Т. 113. Вып. 4. С. 442–455.
  4. *Методы биохимического исследования растений / Под ред. А.И. Ермакова.* Л.: Колос, 1972. С. 88–92.
  5. *Мусієнко М. М., Паршикова Т. В., Славний П. С.* Визначення активності процесів перекисного окислення ліпідів у рослинних тканинах за утворення малонового диальдегіду // *Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин.* К.: Фітосоціоцентр, 2001. С. 199.
  6. *Определение содержания тяжелых металлов в пробах почвы.* В сб.: *Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства: изд. 2-е, перераб. и доп.* М.: ЦИНАО, 1992. 32 с.
  7. *Правила проведення біологічної рекультивациі породних відвалів вугільних шахт України.* Видання офіційне. К.: Мінвуглепром України, 2007. С. 30.
  8. *Пономаренко С. П.* Регуляторы роста растений. К.: СП “Интертехнодрук”, 2003. С. 319.
  9. *Романюк Н. Д., Троян В. М., Терек О. І.* Особливості фізіологічної активності агростимуліну – нового регулятора росту рослин // *Укр. ботан. журн.* 1998. Т. 55. № 5. С. 487–491.
  10. *Трахтенберг И.* Книга о ядах и отравлениях. Очерки токсикологии. К.: Наук. думка, 2000. 336 с.
  11. *Heath R. L., Packer L.* Photoperoxidation in isolated chloroplasts. Kinetics and stoichiometry of fatty acid peroxidation // *Arch. Biochem. Biophys.* 1968. N 25. P. 189–198.
  12. *Romaniuk N., Terek O., Trojan V.* Physiological Activity of Agrostimulin, the New Synthetic Growth Regulator // *Book of Abstracts Conf. on Progress in Plant Science from Plant Breeding to Growth Regulation. Mosonmagyaróvár-Hungary, 17–19 June 1996.* Hungary, 1996. P. 28.
  13. *Подобед Л. И.* Применение злаково-крестоцветных смесей – кардинальный способ решения стабильной системы кормопроизводства в степной зоне // [http://agroyug.ru/html/edit/download/Sistema\\_kormoproizvodstva\\_s\\_ispolzovaniem\\_zlakovo.doc](http://agroyug.ru/html/edit/download/Sistema_kormoproizvodstva_s_ispolzovaniem_zlakovo.doc).

**THE EFFECT OF NEW REGULATORS OF GROWTH ON GROWTH  
AND PHYSIOLOGICAL INDEXIS OF SEEDLINGS TIPHON ON EXTRACTS  
FROM TERRICONS SOIL OF COAL MINING**

**V. Baranov\*, D. Rachmetov\*\*, M. Gavriljak\*\*\***

*\*Ivan Franko National University of Lviv  
4, Hrushevskiy St., Lviv 79005, Ukraine  
e-mail: biofr@franko.lviv.ua.*

*\*\*National Botanical Garden named M.M. Grishko  
1, Timirjasevska St., Kyiv 01014, Ukraine  
e-mail: volf@air.net.ua*

*\*\*\*Lviv Comertion Academy  
9, Samchuk St., Lviv 79005, Ukraine  
e-mail: academy@lac.lviv.ua*

The effect of gibberellin and new regulators of growth on morphometric indexes of seedlings new oil culture – tiphon variety "Oracam" on extracts from terricons soil of coal minings, contents of photosynthetic pigments, ascorbic acid, value hydrogen oxidation of lipids are studied.

*Key words:* tiphon, terricons soil of coal minings, growth regulators – gibberellin, ivin, emistym C, agrostymulin, biosil, treptolem, photosynthetic pigments, ascorbic acid, hydrogen oxidation of lipids.

**ВЛИЯНИЕ НОВЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА РОСТОВЫЕ  
И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРОСТКОВ ТИФОНА  
НА ВИТЯЖКАХ ИЗ ПОЧВ ПОРОДНОГО ОТВАЛА УГОЛЬНЫХ ШАХТ**

**В. Баранов\*, Д. Рахметов\*\*, М. Гавриляк\*\*\***

*\*Львовский национальный университет имени Ивана Франко  
ул. Грушевского, 4, Львов 79005, Украина  
e-mail: biofr@franko.lviv.ua*

*\*\*Национальный ботанический сад имени М.М. Гришко  
ул. Тимирязевская, 1, Киев 01014, Украина  
e-mail : volf@air.net.ua*

*\*\*\*Львовская коммерческая академия  
ул. Самчука, 9, Львов 79005, Украина  
e-mail: academy@lac.lviv.ua*

Изучено влияние гиббереллина и новых регуляторов роста на морфометрические показатели проростков новой масличной культуры – тифона сорта „Оракам” на вытяжках из образцов почв породного отвала угольных шахт, содержание пигментов фотосинтеза, аскорбиновой кислоты, степень перекисного окисления липидов.

*Ключевые слова:* тифон, породный отвал, регуляторы роста – гиббереллин, ивин, агростимулин, эмистим С, биосил, трептолем, пигменты фотосинтеза, ПОЛ, аскорбиновая кислота.

Стаття надійшла до редколегії 30.11.09  
Надійшла після доопрацювання 20.01.10  
Прийнята до друку 05.02.10