

Вінницький національний технічний університет
Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля
Кафедра екології та екологічної безпеки

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА РЕЦИКЛІНГ ВІДПРАЦЬОВАНИХ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ

1

Ст. групи ТЗД – 17м Давиденко В.О.
Науковий керівник Трач І.А.

Мета роботи

Аналіз впливу на навколишнє середовище відпрацьованих акумуляторних батарей та розробка заходів екологічної безпеки поводження з досліджуваними відходами

Об'єкт дослідження

Токсичний вплив складових відпрацьованих акумуляторних батарей на живі компоненти навколишнього середовища

Основні завдання

- 1) Проаналізувати проблеми використання батарейок та акумуляторів.
- 2) Дослідити небезпечні складові відпрацьованих акумуляторних батарей і їх вплив на навколишнє середовище.
- 3) Здійснити оцінку управління поводження з відпрацьованими акумуляторними батареями.
- 4) Дослідити токсичність відпрацьованих батарейок на цибулі ріпчастій Allium сера за допомогою «Ростового тесту».
- 5) Розробити рекомендації щодо мінімізації негативного впливу відпрацьованих акумуляторних батарей на навколишнє природне середовище.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ КАТЕГОРИЙ БАТАРЕЙ



ПЕРВИННІ



ВТОРИННІ

НЕБЕЗПЕЧНІ СКЛАДОВІ ВІДПРАЦЬОВАНИХ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ

Тип батареї ки	Склад, %								
	Ni	Cd	Hg	Fe	Zn	Co	Li	MnO ₂	електр оліт
Цинко-вугільні									
R20			0,001	18	23			28	9
R6			0,001	18	23			28	9
R03			0,001	18	23			28	9
6F22		–	0,001	18	23			28	9
Лужні									
LR20			0,008	20	17	3		36	9
LR6		–	0,008	20	17	3		36	9
LR03			0,008	20	17	3		36	9
Li-іонні									
CR 2032				40			3	32	20
Акумуляторні									
KR6	20	20						45	20
HR6	39							24	20

СУБ'ЄКТИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДПРАЦЬОВАНИМИ БАТАРЕЙКАМИ



ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ПЕРЕРОБКИ БАТАРЕЙОК ТА АКУМУЛЯТОРІВ



ВІДПРАЦЬОВАНИМИ АКУМУЛЯТОРНИМИ БАТАРЕЙКАМИ

Суть методу біоіндикації

Біоіндикація – це оцінка якості природного середовища по стані її біоти.



Ростовий тест у чашці
Петрі на насінні
редису



Ростовий тест на
«плаваючих дисках» з
насінням пшениці

МАРКИ ВИКОРИСТАНИХ БАТАРЕЙОК У ДОСЛІДІ ДЛЯ “РОСТОВОГО ТЕСТУ”

Марка	Країна виробник	Модель	Типорозмір	Вміст
НАША СИЛА	КНР	R6	AA	Не містять ртуті та кадмію
Kodak	Китай	R03	AAA	Плюмбум
DURACELL	Китай	LR6	AA	Не містять ртуті
DMEGC	Китай	LR03	AAA	Плюмбум
SONY				мбум



ПІДГОТОВКА ДОСЛІДЖУВАНИХ ЗРАЗКІВ ДЛЯ “РОСТОВОГО ТЕСТУ” НА ЦИБУЛІ РІПЧАСТІЙ ALLIUM СЕРА



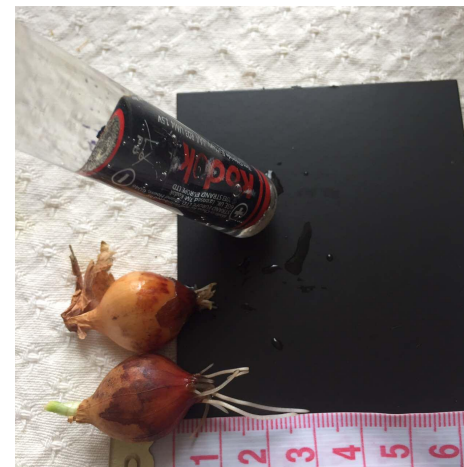
Вигляд досліджуваних зразків



Підготовка батарейок для досліду

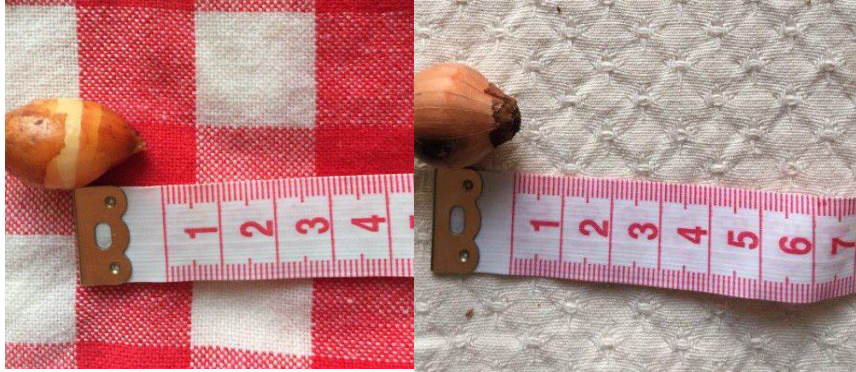


Вигляд кореневища цибулі звичайної Allium сера



Порівняння контрольного зразка із досліджуваним

ОЦІНКА СТАНУ КОРЕНЕВИЦА ЦИБУЛІ ЧЕРЕЗ ДОБУ ПІСЛЯ ПОЧАТКУ ДОСЛІДУ



а)

Досліджувана цибулина з маркою батарейок НАША СИЛА
(а-непошкоджена батарейка, б-пошкоджена батарейка)

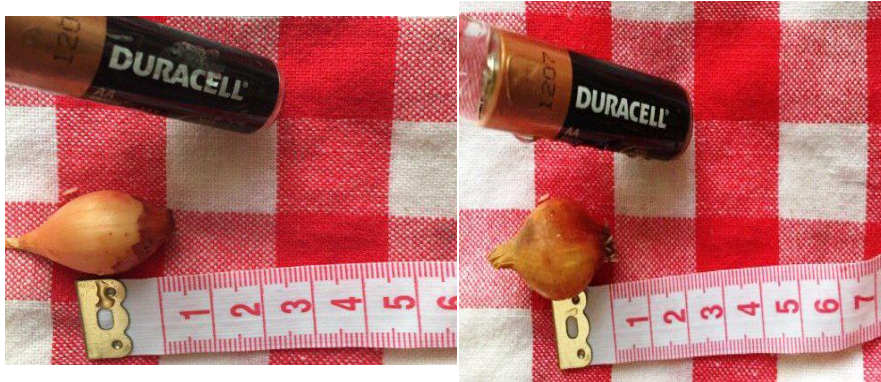
б)



а)

Досліджувана цибулина з маркою батарейок Kodak
(а-непошкоджена батарейка, б-пошкоджена батарейка)

б)



а)

Досліджувана цибулина з маркою батарейок DURACELL
(а-непошкоджена батарейка, б-пошкоджена батарейка)

б)



а)

Досліджувана цибулина з маркою батарейок DMEGC
(а-непошкоджена батарейка, б-пошкоджена батарейка)

б)

ОЦІНКА СТАНУ КОРЕНЕВИЦА ЦИБУЛІ ЧЕРЕЗ ДОБУ ПІСЛЯ ПОЧАТКУ ДОСЛІДУ



а)



б)

Контрольний зразок (а-для великих батарейок,
б-для маленьких батарейок)



а)



б)

Досліджувана цибулина з маркою батарейок SONY
(а-непошкоджена батарейка, б-пошкоджена батарейка)

ОЦІНКА СТАНУ КОРЕНЕВИЦЦА ЦИБУЛІ НА ЕТАПІ ЗАКІНЧЕННЯ ДОСЛІДУ



а)

Досліджувана цибулина з маркою батарейок НАША СИЛА
(а-непошкоджена батарейка, б-пошкоджена батарейка)



б)



а)

Досліджувана цибулина з маркою батарейою Kodak
(а-непошкоджена батарейка, б-пошкоджена батарейка)

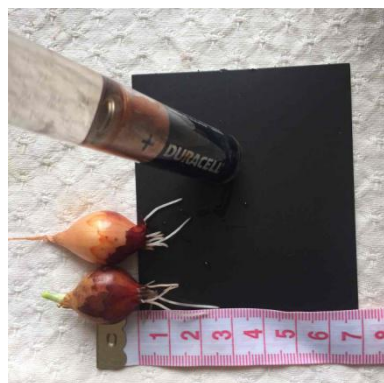


б)



а)

Досліджувана цибулина з маркою батарейок DURACELL
(а-непошкоджена батарейка, б-пошкоджена батарейка)



б)



а)

Досліджувана цибулина з маркою батарейок DMEGC
(а-непошкоджена батарейка, б-пошкоджена батарейка)



б)

ОЦІНКА СТАНУ КОРЕНЕВИЦА ЦИБУЛІ НА ЕТАПІ ЗАКІНЧЕННЯ ДОСЛІДУ

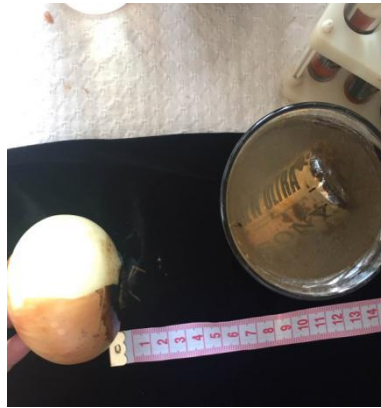


а)



б)

Контрольний зразок (а-для великих батарейок,
б-для маленьких батарейок)



а)



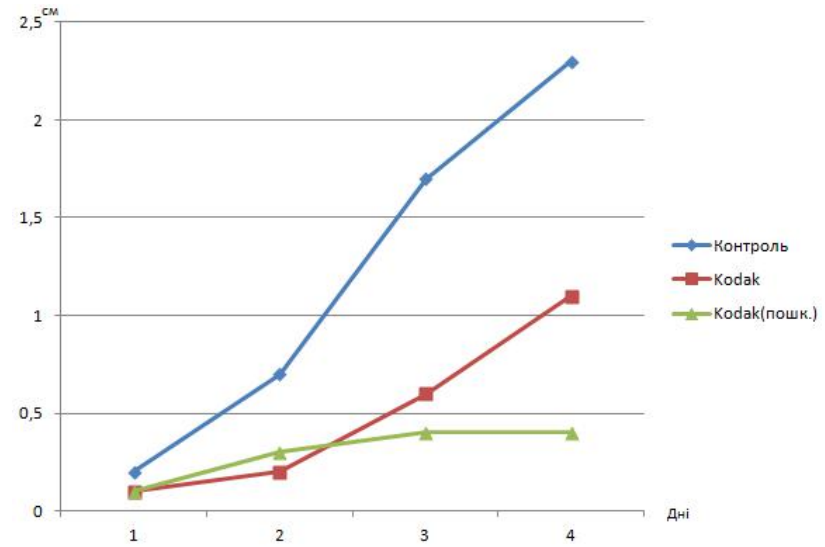
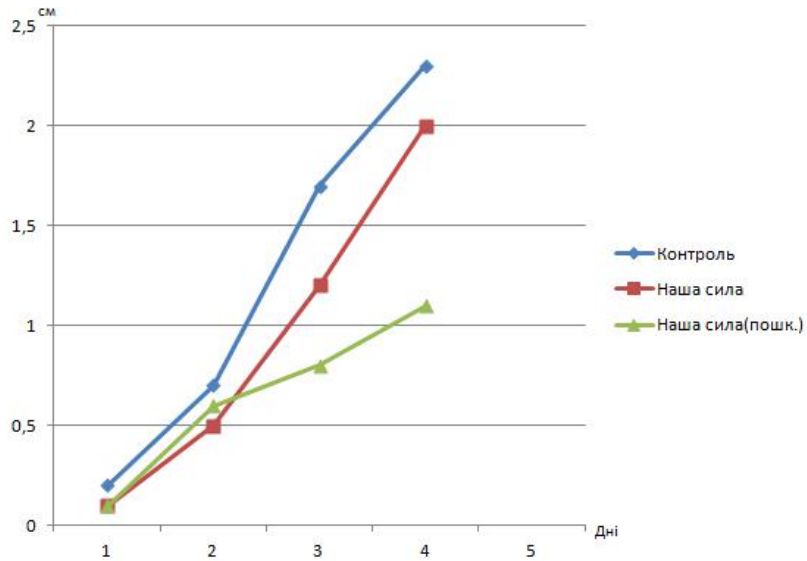
б)

Досліджувана цибулина з маркою батарейок SONY
(а-непошкоджена батарейка, б-пошкоджена батарейка)

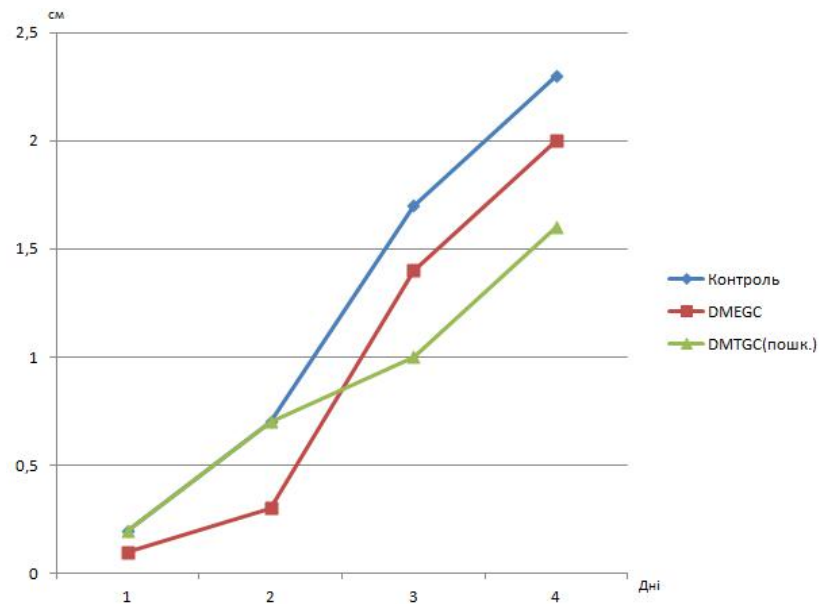
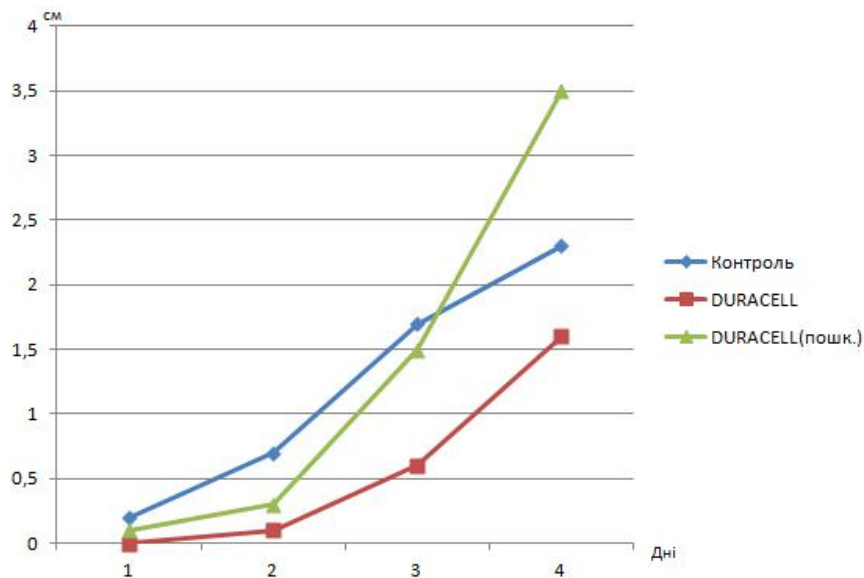
РЕЗУЛЬТАТУ БІОТЕСТУВАННЯ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ ALLIUM SERA ПРОТЯГОМ 4 ДІБ

Варіант	Довжина кореневища, см				Довжина корінців % щодо контролю
	1день	2день	3день	4день	
Контроль 1	0,2	0,7	1,7	2,3	100
НАША СИЛА	0,1	0,5	1,2	2,0	86,9
НАША СИЛА(пошкоджена)	0,1	0,6	0,8	1,1	47,8
Kodak	0,1	0,2	0,6	1,1	47,8
Kodak(пошкоджена)	0,1	0,3	0,4	0,4	17,3
DURACELL	0	0,1	0,6	1,6	69,5
DURACELL(пошк.)	0,1	0,3	1,5	3,5	152
DMEGC	0,1	0,3	1,4	2,0	86,9
DMEGC(пошк.)	0,2	0,7	1	1,6	69,5
Контроль 2	0,2	0,8	1,4	1,6	100
SONY	0,2	0,8	1,1	1,1	68,7
SONY(пошкоджена)	0	0,2	0,2	0,2	12,5

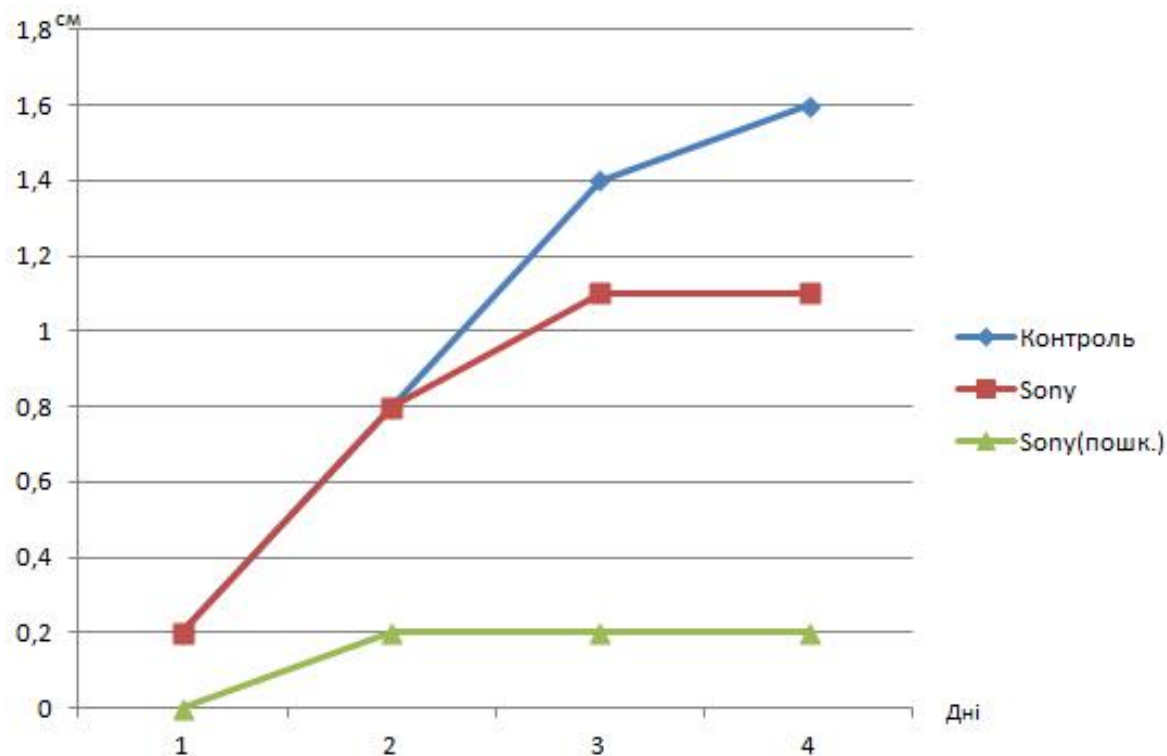
ДИНАМІКА РОСТУ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ ПРИ ДІЇ ТОКСИНІВ БАТАРЕЙКИ НАША СИЛА ТА KODAK



ДИНАМІКА РОСТУ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ ПРИ ДІЇ ТОКСИНІВ БАТАРЕЙКИ DURACELL ТА DMEGC



ДИНАМІКА РОСТУ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ ПРИ ДІЇ ТОКСИНІВ БАТАРЕЙКИ SONY



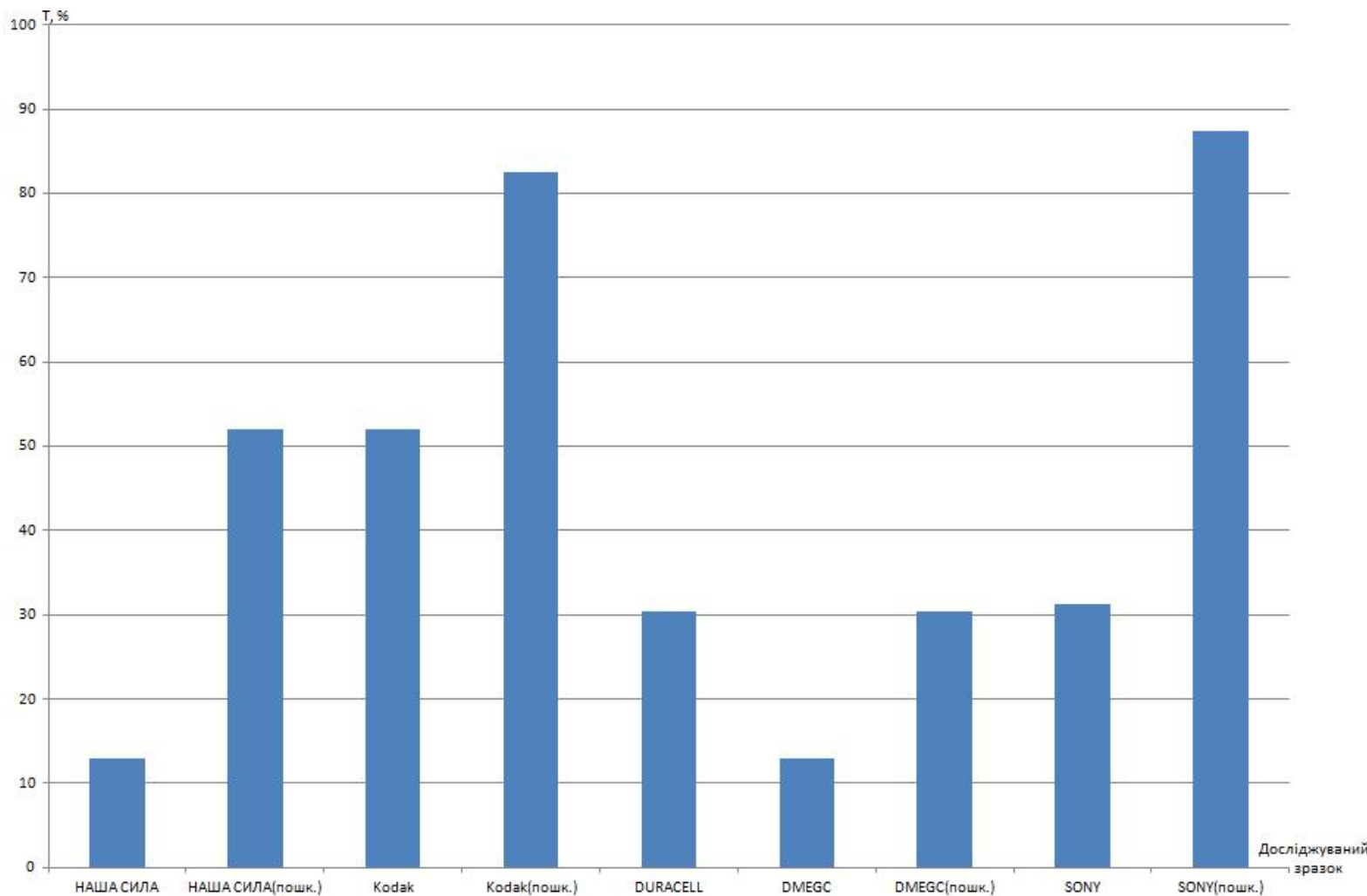
ІНДЕКС ТОКСИЧНОСТІ ВИКОРИСТАНИХ БАТАРЕЙОК

Варіант	Індекс токсичності, %
Контроль 1	-
НАША СИЛА	13,0
НАША СИЛА(пошкоджена)	52,1
Kodak	52,1
Kodak(пошкоджена)	82,6
DURACELL	30,4
DURACELL(пошкоджена)	-52,1
DMEGC	13,0
DMEGC(пошкоджена)	30,4
Контроль 2	-
SONY	31,2
SONY(пошкоджена)	87,5

ШКАЛА РІВНІВ ФІТОТОКСИЧНОСТІ

Рівні пригнічення ростових процесів (фітотоксичний ефект), %	Рівень фітотоксичності
0-20	Відсутність або слабкий рівень
20,1-40	Середній рівень
40,1-60	Вище середнього рівня
60,1-80	Високий рівень
80,1-100	Максимальний рівень

ІНДЕКС ТОКСИЧНОСТІ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЗРАЗКІВ



Досліджуваний зразок

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО МІНІМІЗАЦІЇ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ БАТАРЕЙОК І АКУМУЛЯТОРІВ

- інформування громадян про негативний вплив відпрацьованих батарейок на навколишнє середовище;
- залучення до вирішення проблеми виробників батарейок;
- впровадження нових акцій для залучення громадян у вирішенні проблеми відпрацьованих батарейок;
- запровадження обов'язкових контейнерів у людних місцях для збору батарейок;
- відкриття нових заводів по переробці відпрацьованих батарейок;
- співпраця з Європейськими заводами по переробці батарейок.

АНАЛІЗ ПЕРЕРОБКИ БАТАРЕЙОК ПО ТИПАМ НА ПІДПРИЄМСТВАХ В ЄВРОПІ

Типи батарейок	Польща			Німеччина		Румунія	Франція
	Recyryl	Eco Harpoon	MB recycling	Redux	Accurec	Green WEEE	SNAM
Лужні та сольові Alcaline & Saline							
Цинк-карбон Zinc-Carbon							
Нікель-кадмієві Nickel-cadmium	SNAM (Франція)		Чекаємо на відповідь	Accurec, (Німеччина)		Accurec, (Німеччина)	
Нікель-метал-гідридні Nickel-metal hydride	A3 (Іспанія)						
Літієві одноразові Lithium (primary)	Promesa (Німеччина)	Конфіденційно		Umicore, (Бельгія)			
Літій-іонні перезарядні Li-ion (secondary)	Recyryl (Франція)						
З вмістом ртуті Hg	Remondis (Німеччина)			Мають систему фільтрів	GMR (Німеччина)	Greenlamp Reciclare SA (Румунія)	Конфіденційно (Франція)
З вмістом свинцю Pb	Baterpol (Польща)			Götz GmbH, (Німеччина)	Hempel Legierungsmetalle (Німеччина)	Monbat recycling SRL (Румунія)	Конфіденційно (Франція)
Ціна за тону міксу батарейок	300€	350€		Чекаємо на відповідь	Конфіденційно	500€	450€

НАУКОВА НОВИЗНА ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

- 1) Вперше на підставі експерименту даних отриманих методом біоіндикації, а саме "Ростового тесту" встановлено рівень фітотоксичності відпрацьованих акумуляторних батарей, що дало змогу виявити небезпечні марки батарей з найбільш використовуваних на ринку України
- 2) Дістало подальшого розвитку дослідження залежності впливу поводження з відпрацьованими акумуляторними батареями на стан довкілля, що дозволило розробити ефективні наукові обґрунтовані рекомендації, щодо безпечної утилізації батарей та мотивації споживачів до екологічної свідомості їх використання

ВИСНОВКИ

- В роботі проаналізовано проблеми використання батарейок та акумуляторів.
- Розглянуто небезпечні складові відпрацьованих акумуляторних батарей і їх вплив на навколишнє середовище.
- Оцінено управління поводження з відпрацьованими акумуляторними батареями.
- Досліджено токсичність відпрацьованих батарейок на цибулі ріпчастій *Allium* сера за допомогою «Ростового тесту».
- Розроблено рекомендації щодо мінімізації впливу використаних батарейок на довкілля.

НАУКОВА РОБОТА

- Давиденко В.О., Трач І.А. Екологічна безпека впливу хімічних реагентів відпрацьованих батарейок на довкілля. «V-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю». – м.Вінниця 23-26 вересня 2015р. – 48с.
- Давиденко В.О., Екологічні ризики впливу використання батарейок на навколишнє середовище. Теза // III Міжнародна науково-практична конференція «Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства», 24-26 березня 2016р. – 57с.

ДЯКУЮ ЗА
УВАГУ!