

685.31.02

У роботі представлені дослідження з екологічної безпечності полімерних пакувальних матеріалів. У якості об'єктів дослідження використані пакувальні матеріали, які найбільш широко представлені на ринку України. Запропонована комплексна методика оцінки екобезпечності упаковки з використанням фізико-хімічних та біологічних методів. Дослідження проводились з використанням біо-тест-об'єктів: *Chlorellavulgaris* Beijer, *Triticum L.*, *Avena satia L.*, *Hordeumvulgare*. Оцінка та аналіз екологічної безпечності проводили за такими критеріями: токсична кратність розведення, порогове (*Lim R*) та ефективне розведення (*ER50*) і допустима кількість міграції.

Ключові слова: пакувальні матеріали, біотестування, токсична кратність розведення, порогове та ефективне розведення, допустима кількість міграції.

.V. IVANISHENA, M.V. KHRUSH
Khmelnitsky National University

RESEARCH OF THE SAFETY OF POLYMERIC PACKAGING MATERIALS

The purpose of research is to studies on the ecological safety of polymer packaging materials. As objects of research, the packaging materials are used, which are most widely represented in the Ukrainian market. The proposed complex methodology for assessing the integrity of packaging using physical-chemical and biological methods. The studies were carried out using bio-testobjects: *Chlorellavulgaris* Beijer, *Triticum L.*, *Avenasatia L.*, *Hordeumvulgare*. As a result of the studies, the safety indicators of polymer packaging materials were determined, namely, the increase or decrease in the amount of the culture test of *Chlorellavulgaris* Beijer, the change in the optical density of solutions with culture; percentage of germination, length of maximum shoots, roots of phyto-testobjects; concentration of harmful substances in extracts. Assessment and analysis of environmental safety were carried out according to the following criteria: toxic dilution multiplicity, threshold (*Lim R*) and effective dilution (*ER50*) and allow able migration amount.

Keywords: packaging materials, biotesting, toxic multiplicity of breeding, threshold and effective dilution, allow able amount of migration.

[1].

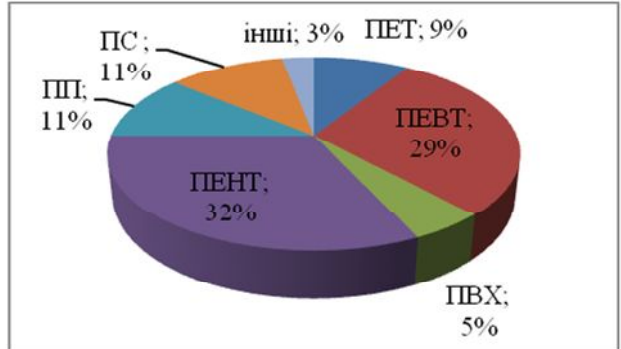
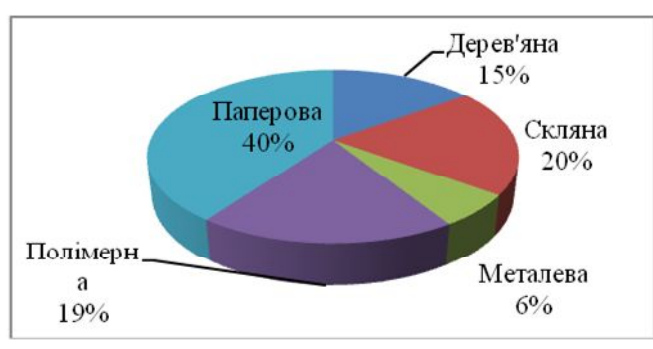
600

[2].

[3].

[3].

[3].



(); ; ;
 (,).
 , , , , , .
 : , , , : , , , , , ,
 , , , - . , , , , ,
 . [4].
 , .
 - , .
 , - ,). (,
 - , (,
).) [5].
 , - , .

- 1) ;
 - 2) ;
 - 3) - , ;
 - 4) .
- , (, 1).

(6,1 7,2)
 [6, 7] - (Chlorellavulgaris Beijer, Triticum L., Avenasatia L., [8].
 “ : ”

1:10, [7].
 - 1,3, 9, 27.
 Chlorellavulgaris Beijer – 72 , Triticum L., Avenasatia L., Hordeumvulgare – 7 .

Chlorellavulgaris Beijer,
 [9].
 Lim R ER₅₀ [9].
 .3.
 “ - ”. 3 , 5
 ,
 ,
 ChlorellavulgarisBeijer.

()	“ ”	“ ”, .8, ,23210	
()		“ ”, .5	
()		-	
()	()	-	
()	()		

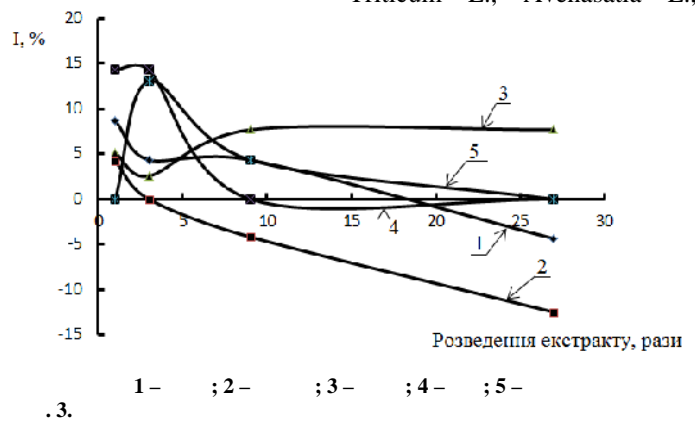
Hordeumvulgare

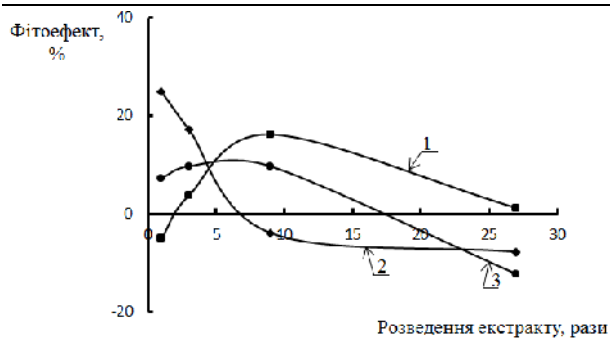
(.4-8).

Avenasatia L.

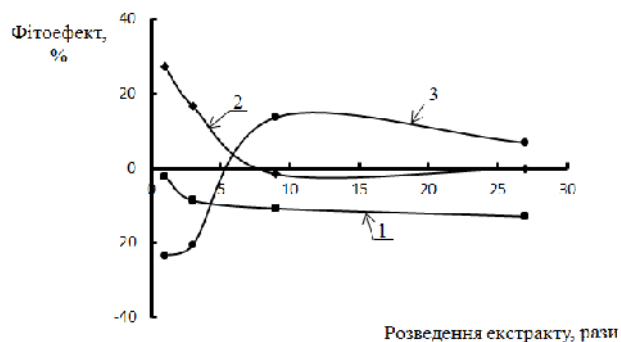
Triticum L.,

- Avenasatia L.

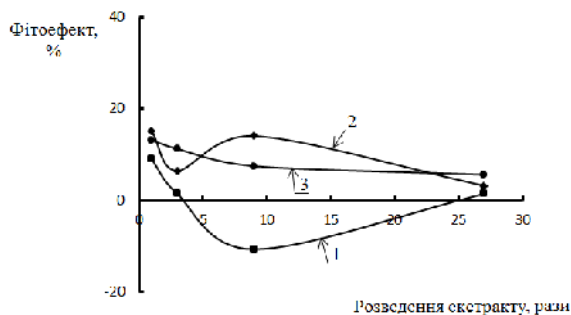




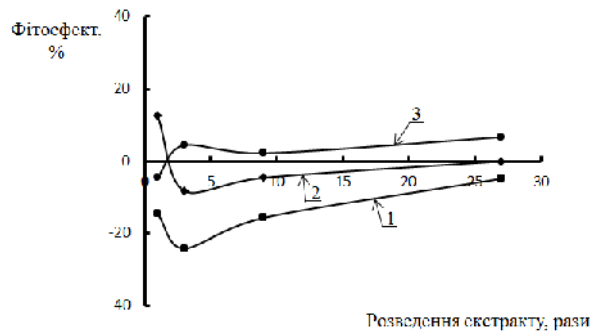
1 – Triticum L.; 2 – Avenasatia L.; 3 – Hordeumvulgare
. 4.



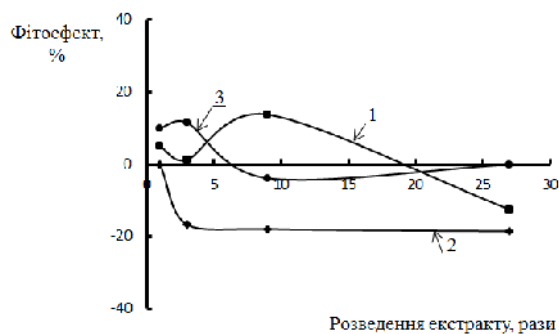
1 – Triticum L.; 2 – Avenasatia L.; 3 – Hordeumvulgare
. 5.



1 – Triticum L.; 2 – Avenasatia L.; 3 – Hordeumvulgare
. 6.



1 – Triticum L.; 2 – Avenasatia L.; 3 – Hordeumvulgare
. 7.



1 – Triticum L.; 2 – Avenasatia L.; 3 – Hordeumvulgare
. 8.

2

				LimR	ER ₅₀	
	Triticum L.	= -0,0442· - 0,2556	0,9885	0,0725	0,0034	4
	Avenasatia L.	= -0,0372· + 1,0012	0,9309	1,808	0,1380	4
	Hordeumvulgare	= -0,0548· - 0,7258	0,8204	0,4264	0,0097	4
	Triticum L.	= -0,1266· - 0,3736	0,9152	0,0012	0	4
	Avenasatia L.	= -0,0414· + 1,1542	0,8691	2,1193	0,1214	4
	Hordeumvulgare	= -0,0278· - 0,877	0,727	0,0369	0,0054	4
	Triticum L.	= -0,0473· + 0,4767	0,9808	0,3394	0,1293	4
	Avenasatia L.	= -0,1063· + 1,5223	0,8152	0,2491	0,0002	4
	Hordeumvulgare	= -0,1765· + 2,3801	0,979	0,0708	0	4
	Triticum L.	= -0,049· - 1,6821	0,9957	0,0022	0,00007	4
	Avenasatia L.	= -0,1157· - 1,4443	0,9966	0,0002	0	4
	Hordeumvulgare	= -0,1074· - 0,4762	0,7038	0,0024	0	4
	Triticum L.	= -0,0783· + 0,7735	0,9829	0,0808	0,0004	4
	Avenasatia L.	= -0,0426· - 0,0154	0,808	0,1150	0,0072	4
	Hordeumvulgare	= -0,1105· + 0,864	0,5404	0,0451	0,00002	4

4 - , - , 1 - , ,
 ()
 , () (.3).

3

		, /	, /	<u>С</u> <u>ДКМ</u>
		0,0009	0,1	0,009
		0,01	0,1	0,1
		0,02	0,1	0,2
		0,013	0,2	0,065
		0,01	0,1	0,1
		0,01	0,1	0,1
		0,01	0,5	0,02
		0,01	0,5	0,02
:				0,614
		0,0006	0,1	0,006
		0,018	0,1	0,18
		0,054	0,1	0,54
		0,013	0,2	0,65
		0,012	0,1	0,12
		0,012	0,1	0,12
		0,01	0,5	0,02
		0,01	0,5	0,02
:				1,656
		0,007	0,01	0,7
		0,044	0,1	0,44
		0,01	0,2	0,05
		0,01	0,1	0,1
		0,01	0,1	0,1
		0,01	0,5	0,02
		0,01	0,5	0,02
	0,21	1,0	0,21	
:				1,64
		0,0005	0,1	0,005
		0,01	0,1	0,1
		0,022	0,1	0,22
		0,01	0,2	0,05
		0,01	0,1	0,1
		0,01	0,1	0,1
		0,01	0,5	0,02
		0,01	0,5	0,02
:				0,615
		0,0016	0,01	0,16
		0,0004	0,1	0,004
		0,015	0,2	0,075
		0,01	0,5	0,02
:				0,259

Chlorellavulgaris Beijer.
(14,29%),

Triticum L., Avenasatia L., Hordeumvulgare.

27,27%.

(12,73%).

ER_50

4

Triticum L.,

1,656,

– 0,259.

1. []
2. Packaging waste statistic [] : . –
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Packaging_waste_statistics.html.
3. Plastics in Packaging [] : . –
http://www.eng.buffalo.edu/courses/ce435/2001ZGu/Plastics_Packaging/PlasticsPackagingReport.htm.
4. // . – 2004. – 5. – 4–11.
5. / . . . ; .
. – . : . , 1999. – 220 .
6. [] : . –
: [www.kdu.edu.ua/statti/2006-6-1\(41\)/142.doc.html](http://www.kdu.edu.ua/statti/2006-6-1(41)/142.doc.html).
7. : 2.1.7.2297-07. – [2007-28-10]. – ., 2007. – 9 .
8. : 4149-86. – [1986-20-09]. – ., 1986. – 14 .
9. // . – 2014. – 6. – . 95–
100.

References

1. Syrokhman I. V. Tovaroznavstvo pakuvalnykh tovariv i tary: pidruchnyk [dlia stud. vyshch. navch. zakl.] / I. V. Syrokhman, V. M. Zavhorodnia. — K.: Tsentri uchbovoi literatury, 2009. — 616 s.
2. Packaging waste statistic [Elektronnyi resurs]: statia. — rezhym dostupu do statti: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Packaging_waste_statistics.html.
3. Plastics in Packaging [Elektronnyi resurs]: statia. — rezhym dostupu do statti: http://www.eng.buffalo.edu/courses/ce435/2001ZGu/Plastics_Packaging/PlasticsPackagingReport.htm.
4. Liubeshkyna E.V. Myhratsyonnaia polytyka. Za bezopasnost sviazi s upakovochnym materiyalom / E.V. Liubeshkyna // Paket. — 2004. — 5. — S. 4-11.
5. FransLoks, Upakovka y ekolohyia: Uchebnoe posobyie / Per. sanhl. O.V. Naumovoi pod red. V.A. Naumova. M. : Yzd-vo MHUP, 1999 - 220 s.
6. Biotestuvannia. Suchasnyi stan praktychnoho vykorystannia [Elektronnyi resurs]: statia. — rezhym dostupu do statti: [www.kdu.edu.ua/statti/2006-6-1\(41\)/142.doc.html](http://www.kdu.edu.ua/statti/2006-6-1(41)/142.doc.html).
7. Metodicheskye rekomendatsyy po obosnovaniyu klassa opasnosti otkhodov proyzvodstva ypotreblyeniya pofytotoksychnosti. : MR 2.1.7.2297-07. — [Deistvuet s 2007-28-10]. — M., 2007. — 9 s.
8. Metodicheskye ukazaniya po osushchestvleniyu hosudarstvennogo sanyarnogo nadzora za proyzvodstvom y pryomeneniyem polymernykh materiyalov klassa polyolefynov, prednaznachenyykh dlia kontakta s pyshchevymy produktamy: MU 4149-86. — [Deistvuet s 1986-20-09]. — M., 1986. — 14 s.
9. Ivanishena T.V. Alternatyvni metody sanitarno-khimichnykh doslidzhen tekstylnykh materialiv / T.V. Ivanishena, O.O. Hyliaka // Herald of Khmelnytsky National University. — 2014. — 6. - S. 95-100.

/Peer review : 21.09.2017 .

/Printed :24.10.2017 .

: . . . ,