

DOI: <https://doi.org/10.32345/2664-4738.3-4.2019.11>  
УДК 613:632.951:635.655

## ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ДИНАМІКИ ВМІСТУ ІНСЕКТИЦИДІВ У РОСЛИНАХ ПІСЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ НА ПОСІВАХ СОЇ

*Омельчук С.Т.* (<https://orcid.org/0000-0001-6351-5181>)

*Благая А.В.* (<https://orcid.org/0000-0002-2451-9689>)

*Кондратюк М.В.* (<https://orcid.org/0000-0001-5500-6352>)

*Гіренко Т.В.*

*Інститут гігієни та екології Національного медичного університету  
імені О.О. Богомольця, Київ, Україна  
profilactika@ukr.net*

**Актуальність.** У зв'язку із широким застосуванням засобів захисту рослин під час вирощування сої виникає необхідність проведення досліджень, метою яких є гігієнічна оцінка потенційної небезпеки забруднення врожаю сої після застосування пестицидів і зокрема інсектицидів.

**Мета:** гігієнічна оцінка динаміки вмісту інсектицидів у рослинах після застосування на посівах сої.

**Матеріали та методи.** Матеріали – діючі речовини досліджених інсектицидних препаратів, рослини сої (зелена маса, боби та насіння). Методи – натурний гігієнічний експеримент, високоефективна рідинна хроматографія, газорідинна хроматографія, статистичні методи.

**Результати.** Найбільша концентрація діючих речовин визначена в зелених рослинах, де обробка проводилась на ранній стадії формування культури (ацетаміпрід – 0,63 мг/кг; фенпроксимат – 0,41 мг/кг; тіаметоксам – 0,21 мг/кг).

У разі двократного застосування препаратів, найбільша кількість пестицидів була визначена в бобах і насінні (альфа-циперметрин – 0,51 мг/кг; хлорпірифос, тебуфенпірад – 0,35 мг/кг).

По мірі дозрівання культури та формування бобів і насіння, вміст діючих речовин поступово знижується і через 20-25 діб залишки виявлені на межі або нижче межі визначення відповідних методів.

**Висновки.** У польових дослідженнях остаточні кількості альфаціперметрину, біфентрину, хлорпірифосу, циперметрину, тебуфенпіраду, фенпроксимату, ацетаміприду, тіаметоксаму в рослинах, бобах та насінні сої поступово знижувались і до періоду збору врожаю не перевищували встановлені гігієнічні регламенти. За умови дотримання встановлених гігієнічних та агротехнічних регламентів застосування досліджувані препарати розкладаються в рослинах культури протягом одного вегетаційного періоду і не становлять потенційної небезпеки для здоров'я споживачів.

**Ключові слова:** інсектициди, динаміка вмісту, гігієнічна оцінка, соя.

**Актуальність.** Важливою складовою для отримання високих стабільних врожаїв зернобобових культур, зокрема сої, є захист посівів від шкідників та хвороб, які можуть вплинути на показники продуктивності та якості зерна. В системі інтегрованого хімічного захисту сої останнім часом розширюється асортимент препаратів [1], що знищують кліщів, комах (інсектициди), які застосовуються в період вегетації культури і можуть становити небезпеку для людей та довкілля.

У зв'язку з цим виникає необхідність проведення досліджень, метою яких є гігієнічна оцінка потенційної небезпеки забруднення врожаю сої після застосування хімічних засобів захисту рослин, зокрема інсектицидів.

**Мета** дослідження – гігієнічна оцінка динаміки вмісту інсектицидів у рослинах після застосування на посівах сої.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Вивчені діючі речовини належать до різних хімічних класів: похідні піразолів (тебуфенпірад,

фенпроксимат); неонікотиноїдів (ацетаміпрід, тіаметоксам); фосфорорганічних сполук (хлорпірифос); піретроїдів (циперметрин, біфентрин, альфа-циперметрин).

Натурні дослідження виконані в умовах агропромислових комплексів господарств різних регіонів України.

Метеорологічні умови не відрізнялись від багаторічних показників.

Умови застосування інсектицидів в агропромисловому секторі на посівах сої наведено в таблиці 1.

Фізико-хімічна характеристика діючих речовин препаратів наведена в таблиці 2.

Токсикологічна характеристика діючих речовин препаратів наведена в таблиці 3.

Техніка – ОПШ-2000, агрегований з трактором ЮМЗ.

Відбір проб для дослідження здійснювали згідно з «Уніфіцированными правилами отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов». (Методичні вказівки № 2051-79).

Визначення залишкових кількостей альфациперметрину, біфентрину, хлорпірифосу, циперметрину, тебуфенпіраду, фенпроксимату, ацетаміприду, тіаметоксаму в досліджуваних пробах проведено методами газорідинної хроматографії з використанням електроннозахватного і термоіонного детекторів та високоефективної рідинної хроматографії з використанням УФ-детектора.

Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали за методом [2], і проводили за допомогою програми IBM SPSS Statistics Base v.23 та MS Excel на персональному комп'ютері.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Сільськогосподарські культури займають особливе місце в ланцюгу міграції пестицидів в об'єктах навколишнього середовища, оскільки забруднення залишками пестицидів рослин та вирощеної продукції становить пряму небезпеку для людини. Важливу роль у попередженні негативних наслідків застосування пестицидів має контроль вмісту їх діючих речовин в рослинній продукції та харчових продуктах. Результати дослідження вмісту залишкових кількостей досліджуваних інсектицидів в сої наведено в таблиці 4.

Згідно отриманих даних (табл. 4), найбільша концентрація діючих речовин визначена в зелених рослинах, де обробка проводилась на ранній стадії формування культури (ацетаміприд – 0,63 мг/кг; фенпроксимат – 0,41 мг/кг; тіаметоксам – 0,21 мг/кг).

У разі двократного застосування препаратів, найбільша кількість пестицидів була визначена в бобах і насінні (альфа-циперметрин – 0,51 мг/кг; хлорпірифос, тебуфенпірад – 0,35 мг/кг).

Наведені в таблиці 4 дані вказують на те, що по мірі дозрівання культури та формування бобів і насіння, вміст діючих речовин поступово знижується і через 20–25 діб залишки виявлені на межі або нижче межі методу визначення.

Варто зазначити, що за даних умов на швидкість розкладу препарату впливають як морфологічні та фізіолого-біохімічні особливості рослини, так і фотоліз на поверхні рослин та стручків.

Проведені натурні дослідження вказують на те, що вміст діючих речовин препаратів Фастак, КЕ; Ельміре КС; Суперкіл Форте, КЕ; Масай, ЗП; Міральд, КС; Атік, ВП; Октант, ВГ в сої під час збору врожаю (табл. 5) не перевищують встановлених гігієнічних нормативів і регламентів безпечно-го застосування пестицидів і агрохімікатів [3, 4].

Важливу роль в оцінці екологічних наслідків застосування пестицидів має кількісна характеристика процесів деградації досліджуваних речовин в різних природних об'єктах, в тому числі в рослинах.

Для отримання середньої кількісної та якісної характеристики процесів деградації досліджуваних речовин була використана експоненційна модель, згідно з якою процесам перетворення пестицидів в різних природних об'єктах відповідає кінетика хімічних реакцій першого порядку.

За експоненційною моделлю були розраховані критерії швидкості розпаду досліджуваних сполук та визначені параметри стійкості препаратів в рослинах сої (табл. 6).

Відомо, що кількість залишків пестицидів в рослинах залежить від багатьох факторів, в тому числі від густоти посівів, фази розвитку культури в період обробки, способів застосування препаратів та ін.

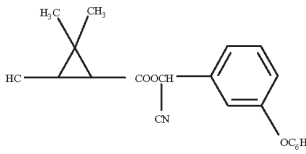
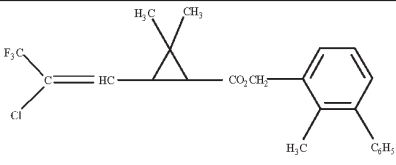
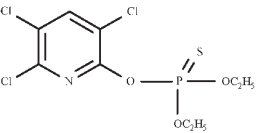
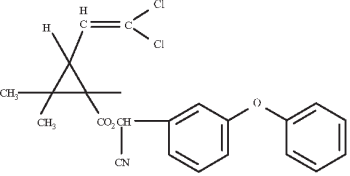
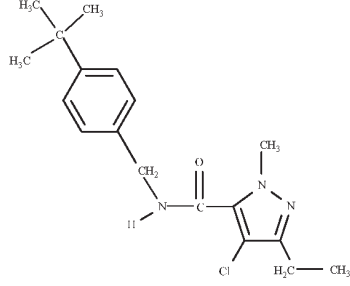
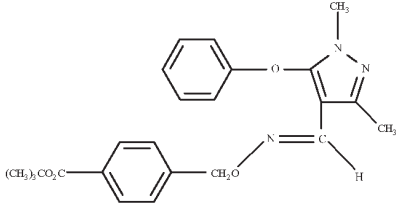
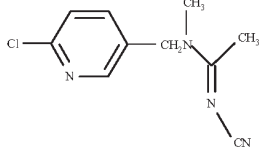
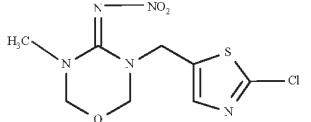
Таблиця 1

Умови застосування досліджуваних препаратів на посівах сої

Препарат	Діюча речовина (вміст діючої речовини)	Максимальна норма витрати препарату, л/га, кг/га та кратність обробки	Дата обробки	Місце застосування
Фастак, КЕ	Альфа-циперметрин (100 г/л)	0,3 двократно	02.08.17 (2 обр.)	Хмельницька обл., Деражнянський р-н, СТОВ ім. Шевченко
Ельміре, КС	Біфентрин (100 г/л)	0,2 однократно	26.06.17	Київська обл., Бориспільський р-н, с. Любарці
Суперкіл Форте, КЕ	Хлорпірифос (500 г/кг) + циперметрин (50 г/л)	1,0 однократно	30.05.17	Вінницька обл., Хмельницький р-н, с. Білий Рукав
Масай, ЗП	Тебуфенпірад (200 г/кг)	0,8 двократно	15.07.15 (2 обр.)	Київська обл., Бориспільський р-н, с. Любарці
Міральд, КС	Фенпроксимат (50 г/л)	1,15 однократно	20.06.18	Київська обл., Фастовський р-н, ГП «Борове»
Атік, ВП	Ацетаміприд (200 г/кг)	0,12 однократно	28.06.18	Київська обл., Фастовський р-н, ГП «Борове»
Октант, ВГ	Тіаметоксам (250 г/л)	0,15 двократно	28.06.18 (2 обр.)	Київська обл., Фастовський р-н, ГП «Борове»

Таблиця 2

Фізико-хімічні властивості діючих речовин препаратів

Діюча речовина	Структурна формула	Молекулярна маса	Розчинність у воді, мг/л (25 °С)	Тиск насиченої пари, 20 °С, мм рт. ст.
Альфа-циперметрин		416,3	$0,5 \times 10^{-2}$	$1,27 \times 10^{-9}$
Біфентрин		422,9	0,1	$7,5 \times 10^{-10}$
Хлорпірифос		350,6	1,4	$1,87 \times 10^{-5}$
Циперметрин		416,31	$0,4 \times 10^{-2}$	$1,7 \times 10^{-9}$
Тебуфенпірад		333,8	2,8	$7,5 \times 10^{-8}$
Фенпіроксімат		421,5	$1,46 \times 10^{-2}$	$5,6 \times 10^{-8}$
Ацетаміпрід		222,7	$4,25 \times 10^3$	$7,5 \times 10^{-9}$
Тіаметоксам		291,72	$4,1 \times 10^3$	$5 \times 10^{-11}$

Таблиця 3

## Параметри гострої токсичності, подразнююча та сенсibiliзуюча дія досліджуваних діючих речовин\*

Діюча речовина	Показники						
	Гостра токсичність			Позражуюча дія		Сенсibiliзуюча (алергенна) дія	Клас небезпечності
	LD <sub>50</sub> per os, мг/кг	LD <sub>50</sub> на шкіру, мг/кг	LC <sub>50</sub> , мг/м <sup>3</sup>	на шкіру	на слизові оболонки очей		
Вид тварин	Щури			Кролі		Морські свинки	
Альфа-циперметрин	40	>2000	1330	не проявляє	не проявляє	не проявляє	II
Біфентрин	54,5–186,1	>2000	1010	не проявляє	не проявляє	не проявляє (Бюхлер) проявляє (М.-К.)	II
Хлорпірифос	66	>1250	>36–560 <sup>*3</sup>	слабка <sup>*3</sup>	слабка <sup>*3</sup>	не проявляє	I
Циперметрин	287	>2000	3560	не проявляє	слабка <sup>*1</sup>	не проявляє	II
Тебуфентірад	202	>2000	2700	не проявляє	не проявляє	проявляє (М.-К.)	II
Фенпроксимат	245	>2000	210	Слабка	слабка	проявляє (М.-К.)	I
Ацетаміпрід	140	>2000	1150	Слабка	не проявляє	не проявляє	II
Тіаметоксам	>1563	>2000	3720	не проявляє	слабка	не проявляє	II

Примітки: 1. «LD<sub>50</sub>» – середня смертельна доза; 2. «LC<sub>50</sub>» – середня смертельна концентрація; 3. \* за даними: 1 – PPDB (The University of Hertfordshire Pesticide Properties DataBase), \*2 – EFSA (European Food Safety Authority), \*3 – JMPR (The Joint FAO/WHO Meeting on Pesticide Residues); 4. М.-К. / Бюхлер – максимізаційний тест Магнусона-Клігмана на морських свинках / неадьювантний тест Бюхлера.

Таблиця 4

## Вміст залишкових кількостей досліджуваних інсектицидів в сої

Назва препарату					
Діюча речовина					
Доба	Вміст діючої речовини, мг/кг	Вид зразку	Доба	Вміст діючої речовини, мг/кг	Вид зразку
Фастак, КЕ			Ельміре, КС		
<i>Альфа-циперметрин</i>			<i>Біфентрин</i>		
4	0,51	боби	10	0,11	Рослини
10	0,33	боби	14	0,105	Рослини
15	0,205	боби	28	0,1	Боби
28	н.в.*	насіння	40	<0,1**	насіння (врожай)
35	н.в.	насіння (врожай)			
Суперкіл Форте, КЕ					
<i>Хлорпірифос</i>			<i>Циперметрин</i>		
10	0,21	рослини	10	0,025	Рослини
20	0,12	боби	20	0,015	Боби
30	<0,05	боби	30	<0,01	Боби
40	<0,05	боби	40	<0,01	Боби
72	<0,05	насіння (врожай)	72	н.в.	насіння (врожай)
Масай, ЗП			Міральд, КС		
<i>Тебуфентірад</i>			<i>Фенпроксимат</i>		
7	0,45	боби	3	0,41	рослини
14	0,35	боби	7	0,4	рослини
27	0,2	насіння	21	0,31	Боби
35	<0,2	насіння (врожай)	28	<0,3	Боби
			50	н.в.	насіння (врожай)
Атік, ВП			Октагт, ВГ		
<i>Ацетаміпрід</i>			<i>Тіаметоксам</i>		
7	0,63	рослини	3	0,21	рослини
15	0,4	рослини	14	0,06	рослини
20	0,05	боби	21	0,04	Боби
35	<0,05	боби	28	<0,04	Боби
59	<0,05	насіння (врожай)	40	н.в.	насіння (врожай)

Примітки 1. «\*» – вміст діючої речовини в досліджуваних зразках нижче межі визначення методу; 2. «\*\*» – вміст діючої речовини в досліджуваних зразках нижче межі кількісного визначення методу.

Прослідковується тенденція пришвидшеного руйнування пестицидів в ранньостиглих сортах культур порівняно з пізньостиглими.

Така інформація дозволяє отримати загальне уявлення щодо деградації препаратів в різних регіонах.

Таблиця 5

## Гігієнічні нормативи та регламенти безпечного застосування інсектицидів на посівах сої

Препарат	Діюча речовина	Соя		
		МДР, мг/кг	Межа визначення, мг/кг	Термін очікування
Фастак, КЕ	альфа-циперметрин	0,2	0,2	30
Ельміре, КС	Біфентрин	0,1	0,1	30
Суперкіл Форте, КЕ	Хлорпірифос	0,1	0,05	40
	Циперметрин	0,01	0,01	40
Масай, ЗП	Тебуфенпірад	0,2	0,2	30
Міральд, КС	Фенпроксимат	0,3	0,3	30
Атік, ВП	Ацетаміприд	0,1	0,05	30
Октант, ВГ	Тіаметоксам	0,04	0,04	30

Таблиця 6

## Швидкість руйнації досліджуваних пестицидів в рослинах сої

Препарат	Діюча речовина	Показники швидкості руйнації в рослинах сої, доба					Клас небезпечності
		$k^{-1}$	$\tau_{99}$	$\tau_{95}$	$\tau_{50}$	$\tau_{50}^*$	
Фастак, КЕ	альфа-циперметрин	-0,086	53,2	34,7	7,9	3,7-7,3	III
Ельміре, КС	Біфентрин	-0,016	290,0	189,1	43,5	0,8-14,0	I
Суперкіл Форте, КЕ	хлорпірифос	-0,034	137,2	89,5	20,6	0,95-127,0	II
	циперметрин	-0,109	41,9	27,4	6,3	1,02-10,3	III
Масай, ЗП	тебуфенпірад	-0,053	86,6	56,5	12,9	5,3-8,3	III
Міральд, КС	фенпроксимат	-0,042	108,9	71,1	16,6	1,6-3,2	II
Атік, ВП	ацетаміприд	-0,061	75,9	49,5	11,4	1,9-15,4	III
Октант, ВГ	Тіаметоксам	-0,079	58,1	37,9	8,7	1,3-9,1	III

Примітки: 1. « $k^{-1}$ » – константа швидкості руйнації; 2. « $\tau_{50}$ » – період розкладання 50 % вихідної кількості речовини; 3. « $\tau_{95}$ » – період розкладання 95 % вихідної кількості речовини; 4. « $\tau_{99}$ » – період розкладання 99 % вихідної кількості речовини; 5. «\*» – за даними University of Hertfordshire Pesticides Properties DataBase.

Результати досліджень, отриманих в агрокліматичних умовах України, порівняні з літературними даними.

Так, під час вивчення вмісту альфа-циперметрину в рапсі (Франція, Іспанія) та в цукровому буряку (Німеччина, Греція) авторами визначено, що величина  $\tau_{50}$  розкладання в культурах коливається в межах 3,7-7,3 дні залежно від агрокліматичних умов регіону [5].

Дослідження метаболізму ацетаміприду, проведені на баклажанах, яблуні, капусті, показали, що препарат залишається на поверхні рослин, транслокація в необроблених частинах була дуже малою (<1,0 %). Період напіврозкладу під час фотолізу дорівнював ~18-20 діб [6].

За даними [7], основним шляхом зменшення залишків тіаметоксаму в рослинах є фотодеградація,  $\tau_{50}$  в рослинах в середньому становить 7,7-9,0 діб.

Динаміка вмісту тебуфенпіраду в плодах та листях яблуні була вивчена під час вентиляторної обробки культури в умовах лісостепу України [8]. Авторами визначено, що  $\tau_{50}$  тебуфенпіраду в плодах та листях коливається в межах 8,0-10,1 діб.

Під час обробки кормових культур препаратами, які містять хлорпірифос, вміст діючої речовини зменшувався від 8 мг/кг до 0,98 мг/кг за 20 діб. Через 40 діб вміст хлорпірифосу був нижче межі аналітичного методу визначення.

Аналіз літературних даних і власних досліджень дозволяє зробити висновок про зіставність отриманих результатів щодо розпаду вивчених інсектицидів в сої.

Таким чином, показано, що дотримання агротехнічних вимог використання вивчених препаратів на сої не призводить до порушення встановлених гігієнічних нормативів і, відповідно, не створює додаткового ризику для споживачів.

## ВИСНОВКИ

1. У польових дослідженнях остаточні кількості альфа-циперметрину, біфентрину, хлорпірифосу, циперметрину, тебуфенпіраду, фенпроксимату, ацетаміприду, тіаметоксаму в рослинах, бобах та насінні сої поступово знижувались і до періоду збору врожаю не перевищували встановлені гігієнічні нормативи.

2. За умови дотримання встановлених гігієнічних та агротехнічних регламентів застосування, досліджувані препарати розкладаються в рослинах культури протягом одного вегетаційного періоду і не становлять потенційної небезпеки для здоров'я споживачів.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють, що не мають конфлікт інтересів, який може сприйматися таким, що може завдати шкоди неупередженості статті.

**Джерело фінансування.** Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної або громадської організації.

## REFERENCIE

- [List of pesticides and agrochemicals allowed to application in Ukraine (Official edition)] / Compl. by Rafal's'kyj V.V., Vashhenko M.M., Chajkovs'ka V.M., Korec'kyj A.P. // Kyiv: Yunivest marketing 2018, 1039 p. [in Ukrainian]. URL: <https://data.gov.ua/dataset/389ddb5a-ac73-44bb-9252-f899e4a97588>
- Zajcev V.M., Liflandsky V.G., Marinkin V.I. [Applied Medical Statistics] / S-Pb.: Folyant, 2006. 429 p. [in Russian]. URL: [http://kingmed.info/knigi/Meditsinskaya\\_informatika\\_i\\_biostatistika/book\\_2643/Prikladnaya\\_meditsinskaya\\_statistika-Zaytsev\\_VM\\_Liflyandskiy\\_VG\\_Marinkin\\_VI-2006-pdf](http://kingmed.info/knigi/Meditsinskaya_informatika_i_biostatistika/book_2643/Prikladnaya_meditsinskaya_statistika-Zaytsev_VM_Liflyandskiy_VG_Marinkin_VI-2006-pdf)
- [Hygienic standards and regulations for the safe application of pesticides and agrochemicals] / Order of the Ministry of Health of Ukraine from 02.02.2016. No. 55 [in Ukrainian]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0207-16/paran14>
- [Hygienic standards and regulations for the safe application of pesticides and agrochemicals] / Order of the Ministry of Health of Ukraine from 20.07.2018 No.1363. [in Ukrainian]. URL: <https://moz.gov.ua/article/ministry-mandates/nakaz-moz-ukraini-vid-20072018-1363-pro-vnesennja-zmin-do-gigienichnih-normativiv-i-reglamentiv-bezpechnogo-zastosuvannja-pesticidiv-i-agrohimiaktiv>
- Al'fa-cypermetyryn [Electronic source] – Retrieved from: [http://www.pesticidy.ru/active\\_substance/Alpha-cypermethrin](http://www.pesticidy.ru/active_substance/Alpha-cypermethrin)
- Acetamypryd [Electronic source] – Retrieved from: <http://rupest.ru/ppdb/acetamidrid.html>
- Thiamethoxam. Health Canada's Pest Management Regulatory Agency (PMRA). 2019. 90 p. <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/consumer-product-safety/reports-publications/pesticides-pest-management/decisions-updates/reevaluation-decision/2019/thiamethoxam.html>
- Semenenko V.M., Korshun M.M. [Hygienic evaluation of the new insecto-acaricide tebufenpyrad behavior in objects of environment] // The Ukrainian Scientific Medical Youth Journal. 2012; 3: 103-8. [in Ukrainian]. <http://mmj.com.ua/archive/2012-2/%e2%84%963-69-2012/>

Отримано: 13.12.2019

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДИНАМИКИ СОДЕРЖАНИЯ ИНСЕКТИЦИДОВ В РАСТЕНИЯХ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ НА ПОСЕВАХ СОИ

*Омельчук С.Т., Благая А.В., Кондратюк М.В., Гиренко Т.В.*

*Институт гигиены и экологии Национального медицинского университета  
имени А.А. Богомольца, Киев, Украина  
profilactika@ukr.net*

**Актуальность.** В связи с широким применением средств защиты растений при выращивании сои возникает необходимость проведения исследований, целью которых является гигиеническая оценка потенциальной опасности загрязнения урожая сои после применения пестицидов, и в частности инсектицидов.

**Цель:** гигиеническая оценка динамики содержания инсектицидов в растениях после применения на посевах сои.

**Материалы и методы.** Материалы – действующие вещества исследованных инсектицидных препаратов, растения сои (зеленая масса, бобы и семена). Методы – натурный гигиенический эксперимент, высокоэффективная жидкостная хроматография, газожидкостная хроматография, статистические методы.

**Результаты.** Наибольшая концентрация действующих веществ определена в зеленых растениях, при проведении обработки на ранней стадии формирования культуры (ацетамиприд – 0,63 мг/кг, фенпроксимат – 0,41 мг/кг, тиаметоксам – 0,21 мг/кг).

В случае двукратного применения препаратов, наибольшее количество пестицидов было определено в бобах и семенах (альфа-циперметрин – 0,51 мг/кг, хлорпирифос, тебуфенпирад – 0,35 мг/кг).

По мере созревания культуры и формирования бобов и семян, содержание действующих веществ постепенно снижалось и через 20-25 суток остатки обнаружены на уровне или ниже предела определения соответствующих методов.

**Выводы.** В полевых исследованиях остаточные количества альфа-циперметрина, бифентрина, хлорпирифоса, циперметрина, тебуфенпирада, фенпроксимата, ацетамиприда, тиаметоксама в растениях, бобах и семенах сои постепенно снижались и к периоду сбора урожая не превышали установленные гигиенические нормативы. При условии соблюдения установленных гигиенических и агротехнических регламентов применения исследуемые препараты разлагаются в растениях культуры в течение одного вегетационного периода и не представляют потенциальной опасности для здоровья потребителей.

**Ключевые слова:** инсектициды, динамика содержания, гигиеническая оценка, соя.



## HYGIENIC EVALUATION OF INSECTICIDES CONTENT DYNAMICS IN PLANTS AFTER APPLICATION ON SOYA CROPS

*Omelchuk S.T., Blagaya A.V., Kondratyuk M.V., Hyrenko T.V.*

*Institute of Hygiene and Ecology Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine  
profilactika@ukr.net*

**Relevance.** Taking into account the widespread application of plant protection products in soybean cultivation, there is a need for research aimed at hygienic evaluation of the potential danger of soybean crop contamination after pesticide and in particular insecticides application.

**Objective** of the study is a hygienic evaluation of insecticides content dynamics in plants after application on soya crops.

**Materials and methods.** Materials – active ingredients of the studied insecticidal preparations, soya plants (verdurous mass, beans and seeds). Full-scale in-field hygienic experiment, high-performance liquid chromatography, gas-liquid chromatography, statistical methods were used in the study.

**Results.** The highest concentration of active substances was determined in green plants, if processing had been performed at an early stage of plant formation (acetamipride – 0.63 mg/kg, fenproximate – 0.41 mg/kg, thiamethoxam – 0.21 mg/kg).

In the case of twice repeated applications, the largest amount of pesticides was determined in beans and seeds (alpha-cypermethrin – 0.51 mg/kg, chlorpyrifos, tebufenpyrad – 0.35 mg/kg).

As the culture ripened and the formation of beans and seeds took place, the content of active substances gradually decreased and after 20-25 days residues were found at or below the limit of determination for the corresponding methods.

**Conclusions.** The residues of alpha-cypermethrin, bifenthrin, chlorpyrifos cypermethrin, tebufenpyrad, phenpyroximate, acetamiprid, thiamethoxam in plants, beans and soybean seeds gradually decreased and did not exceed established hygienic standards by the harvesting period in field studies. It is proved that if to follow the established hygienic and agrotechnical regulations for its application, the studied insecticides dissipate or decompose in crop plants during one vegetative season and do not pose a potential risk to the health of consumers.

**Keywords:** insecticides, content dynamics, hygienic evaluation, soya.