

3. Whole Model's Catalogue:Database //European Topic Centre on Air and Climate Change. – <http://pandora.meng.auth.gr>
4. Берлянд М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. – Л.: Гидрометеоздат, 1975. – 439 с.
5. Самарская Е. А., Сузан Д. В., Тишкин В. Ф., Построение математической модели распространения загрязнения в атмосфере // Математическое моделирование. – 1997. – Т. 9, № 11. – С. 59-71.
6. Бызова Н.Л., Гаргер Е.К., Иванов В.Н. Экспериментальные исследования атмосферной диффузии и расчеты рассеяния примеси. – Л.: Гидрометеоздат, 1991. – 278 с.
7. Степаненко С.М., Волошин В.Г. Ейлерова K-GDM модель розрахунку концентрації в атмосферному повітрі шкідливих речовин, які містяться у викидах промислових підприємств // Гідрометеорологічний журнал. – 2009. – № 5. – С.5-14.
8. Матвеев Л.Т. Основы общей метеорологии. Физика атмосферы. – Л.: Гидрометеоздат, 1965. – 876 с.
9. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. – М.: Наука. – 1982. – 320 с.

УДК 547-544:632.954

Манько Ю. П., Шатурський Я. П., Якубович Т. М., Бухтіяров В. К. (Україна, Київ), Найдан В. М., Смаліус В. В. (Україна, Черкаси)

ВИВЧЕННЯ ГЕРБІСТАТНОЇ АКТИВНОСТІ АРИЛСУЛЬФОНІЛХЛОРОБУТЕНІВ ТА АРИЛСУЛЬФОНІЛАРИЛХЛОРОБУТЕНІВ У КУРСІ «МЕТОДИ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ХІМІЗАЦІЇ»

Використання досягнень сучасної органічної хімії є однією з умов інтенсифікації сільського господарства та інших галузей агропромислового комплексу. Згідно з навчальним планом підготовки магістрів з напрямку 0929 «Біотехнологія» зі спеціальності 6.051401 – «Екобіотехнологія» на вивчення дисципліни «Методи знешкодження засобів хімізації» відведено 114 годин, з яких: лекційних – 10 години, лабораторних занять – 20 години. Загальна направленість програми полягає в тому, щоб розвинути у студентів наукове мислення, прищепити навички творчого вирішення практичних завдань з екології та біотехнології. Саме тому на самостійну роботу студента виділено 84 години.

З метою навчити студентів-магістрів працювати з пестицидами вони залучалися до досліджень гербістатної активності нових речовин арилсульфонілхлоробутенів та арилсульфоніларилхлоробутенів, синтезованих творчим колективом кафедри органічної хімії Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького за участю викладачів кафедри органічної хімії та хімії пестицидів Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серед досліджених сполук виявлені речовини, які в концентраціях 0,01-0,001 % викликають повну втрату насінням бур'янів схожості за рахунок відмирання їх зародка або переходу його у стан спокою. Одним із основних факторів утворення фактичної забур'яненості посівів сільськогосподарських культур є наявність життєздатного насіння бур'янів у верхній частині орного шару. Ефективність контролю бур'янів у сучасному землеробстві значною мірою обмежується стійкою біологічною активністю цього насіння, а саме: великим проміжком часу збереження життєздатності в ґрунті та розтягнутим строком проростання.

Актуальна забур'яненість посівів сільськогосподарських культур виникає за функцією наявності в ґрунті насіннєвих і вегетативних зачатків бур'янів. У зв'язку з цим одним з конструктивних стратегічних напрямків ефективного контролю актуальної забур'яненості полів об'єктивно виступає суттєве зменшення запасів цих зачатків прямою дією засобами позбавлення їх життєздатності, які дістали назву гербістатів [1]. Дослідження в цьому напрямку в Україні [2, 3] проведені в недостатньому обсязі й вимагають посиленої уваги.

Матеріал і методика досліджень. Гербістатну активність арилсульфонілхлоробутенів та арилсульфоніларилхлоробутенів визначали в лабораторії гербології Національного університету біоресурсів і природокористування за опублікованою методикою [4, 5]. Об'єктом для лабораторних досліджень слугувало насіння малорічних бур'янів плоскухи звичайної (*Echinochloa crus galli* L.), шириці загнutoї (*Amaranthus retroflexus* L.) та лободи білої (*Chenopodium album* L.). Для визначення зміни життєздатності насіння цих бур'янів під дією досліджуваних сполук його висівали по 50 штук у чашки Петрі на три шари фільтрувального паперу, змоченого 10 мл розчину цих речовин, і пророщували в термостаті протягом 30 діб при температурі 20-22 °С. Масова частка розчиненої речовини становила: 0,1 %, 0,01 % і 0,001 %. Контролем у дослідах було водне середовище.

Упродовж дослідного періоду кожні 5 діб проводили облік проростків, видаляючи їх із чашки. Через 30 діб насіння, яке залишилось непророслим, обробили індикатором життєздатності — 0,05 %-вим розчином хлорофенілтетразолію хлористого, витримуючи в ньому насіння протягом доби. Після цього його розглядали при 10-кратному збільшенні, роздавлюючи перед цим насіннєві оболонки. До мертвого відносили насіння зі згнилим під час досліду вмістом бурого кольору. Решту насіння з червоним і білим вмістом вважали відповідно в ендogenousму й екзогенному спокої.

Результати дослідження та їх обговорення. Було досліджені на гербістатну активність 20 нових речовин – арилсульфонілхлоробутенів та арилсульфоніларилхлоробутенів загальної формули $\text{ArSO}_2\text{CH}_2\text{-C(R)=CH-CH}_2\text{-Cl}$ (I) та $\text{ArSO}_2\text{CH=CH-CH(Cl)-CH}_2\text{-Ar}$ (II). Експериментальні дані гербістатної активності цих сполук наведені в

таблицях 1 і 2.

Таблиця 1 – Вплив арилсульфонілхлоробутенів на життєздатність насіння бур'янів у лабораторному досліді

Речовина	Концентрація, %	Частка, %				Відхилення від контролю, %			
		Схоже	В екзогенному спокої	В ендогенному спокої	Мертве	Схоже	В екзогенному спокої	В ендогенному спокої	Мертве
Вода (контроль)		17	48	6	27	0	0	0	0
1	0,1	1	46	2	52	-100	-4	-67	+92
	0,01	1	35	7	57	-94	-27	+17	+111
2	0,1	0	33	0	67	-100	-31	-100	+148
3	0,1	1	46	49	4	-94	-4	+717	-85
4	0,1	0	43	3	54	-100	-11	-50	+100
5	0,1	0	40	3	57	-100	-17	-50	+111

У табл. 1. речовина:

- 1-фенілсульфоніл-2-метил-4-хлор-2-бутен $C_6H_5SO_2CH_2-C(CH_3)=CH-CH_2Cl$;
- 1-(п-хлорфенілсульфоніл)-2-метил-4-хлор-2-бутен $n-ClC_6H_4SO_2CH_2-C(CH_3)=CH-CH_2Cl$;
- 1-(п-бромфенілсульфоніл)-2-метил-4-хлор-2-бутен $n-BrC_6H_4SO_2CH_2-C(CH_3)=CH-CH_2Cl$;
- 1-(п-метилфенілсульфоніл)-4-хлор-2-бутен $n-CH_3C_6H_4SO_2CH_2-CH=CH-CH_2Cl$;
- 1-(м-нітрофенілсульфоніл)-4-хлор-2-бутен $m-O_2NC_6H_4SO_2CH_2-CH=CH-CH_2Cl$.

Як видно з таблиці 2, арилсульфоніларил-3-хлор-4-бутени формули (II) під номерами 10-15 виявилися найбільш ефективними гербіцидами. Відсоток мертвого насіння бур'янів сягав 61-70. Насіння бур'янів повністю втрачало схожість. Ці арилсульфоніларил-3-хлор-4-бутени обов'язково містять нітрогрупу в одному або в обох арильних радикалах, що підвищує їх гербіцидну активність.

Таблиця 2 – Вплив арилсульфоніларилхлоробутенів на життєздатність насіння бур'янів у лабораторному досліді

Речовина	Концентрація, %	Частка, %				Відхилення від контролю, %			
		Схоже	В екзогенному спокої	В ендогенному спокої	Мертве	Схоже	В екзогенному спокої	В ендогенному спокої	Мертве
Вода (контроль)		17	48	6	27	0	0	0	0
1	0,1	1	36	10	53	-94	-25	+67	+96
2	0,01	1	53	10	36	-94	+10	+67	+33
3	0,1	0	36	10	54	-100	-25	+67	+100
4	0,1	0	40	5	55	-100	-17	-17	+104
	0,01	1	40	6	53	-94	-17	0	+96
5	0,01	1	10	0	89	-90	-80	-100	+229
6	0,01	1	40	5	54	-94	-17	-17	+104
7	0,1	0	40	5	55	-100	-17	-17	+104
8	0,1	2	40	6	52	-89	-17	0	+92
9	0,1	0	40	8	52	-100	-17	+33	+92
10	0,001	0	33	6	61	-100	-31	0	+126
11	0,1	0	33	5	62	-100	-31	-17	+130
12	0,1	0	33	5	62	-100	-31	-17	+130
13	0,1	0	37	5	58	-100	-23	-17	+115
14	0,1	0	37	5	58	-100	-23	-17	+115
15	0,1	0	37	5	58	-100	-23	-17	+115
	0,01	5	20	5	70	-721	-59	-17	+159

У табл. 2. речовини:

- 1-(п-метоксифенілсульфоніл)-3-хлор-4-(п-метилфеніл)-1-бутен; $n-CH_3OC_6H_4SO_2CH=CH-CH(Cl)-CH_2C_6H_4CH_3-n$
- 1-(п-метоксифенілсульфоніл)-3-хлор-4-(п-хлорфеніл)-1-бутен; $n-CH_3OC_6H_4SO_2CH=CH-CH(Cl)-CH_2C_6H_4Cl-n$
- 1-(п-хлорфенілсульфоніл)-3-хлор-4-(феніл)-1-бутен; $n-ClC_6H_4SO_2CH=CH-CH(Cl)-CH_2C_6H_5$
- 1-(п-хлорфенілсульфоніл)-3-хлор-4-(п-метилфеніл)-1-бутен; $n-ClC_6H_4SO_2CH=CH-CH(Cl)-CH_2C_6H_4CH_3-n$
- 1-(п-хлорфенілсульфоніл)-3-хлор-4-(п-нітрофеніл)-1-бутен; $n-ClC_6H_4SO_2CH=CH-CH(Cl)-CH_2C_6H_4NO_2-n$
- 1-(п-бромфенілсульфоніл)-3-хлор-4-(п-метилфеніл)-1-бутен; $n-BrC_6H_4SO_2CH=CH-CH(Cl)-CH_2C_6H_4CH_3-n$
- 1-(п-бромфенілсульфоніл)-3-хлор-4-(п-хлорфеніл)-1-бутен; $n-BrC_6H_4SO_2CH=CH-CH(Cl)-CH_2C_6H_4Cl-n$
- 1-(п-бромфенілсульфоніл)-3-хлор-4-(п-бромфеніл)-1-бутен; $n-BrC_6H_4SO_2CH=CH-CH(Cl)-CH_2C_6H_4Br-n$
- 1-(п-бромфенілсульфоніл)-3-хлор-4-(п-нітрофеніл)-1-бутен; $n-BrC_6H_4SO_2CH=CH-CH(Cl)-CH_2C_6H_4NO_2-n$
- 1-(п-нітрофенілсульфоніл)-3-хлор-4-феніл-1-бутен; $n-O_2NC_6H_4SO_2CH=CH-CH(Cl)-CH_2C_6H_5$
- 1-(м-нітрофенілсульфоніл)-3-хлор-4-феніл-1-бутен; $m-O_2NC_6H_4SO_2CH=CH-CH(Cl)-CH_2C_6H_5$

12. 1-(м-нітрофенілсульфоніл)-3-хлор-4-(п-метилфеніл)-1-бутен; $m\text{-O}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}(\text{Cl})-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_3\text{-n}$
13. 1-(м-нітрофенілсульфоніл)-3-хлор-4-(п-хлорфеніл)-1-бутен; $m\text{-O}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}(\text{Cl})-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl-n}$
14. 1-(м-нітрофенілсульфоніл)-3-хлор-4-(п-бромфеніл)-1-бутен; $m\text{-O}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}(\text{Cl})-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{Br-n}$
15. 1-(п-карбоксіфенілсульфоніл)-3-хлор-4-(п-нітрофеніл)-1-бутен; $p\text{-HOCC}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}(\text{Cl})-\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{NO}_2\text{-n}$

Якщо в молекулах досліджуваних сполук відсутня нітрогрупа, то їх гербістатна активність зменшується порівняно з такими ж речовинами, що містять нітрогрупу.

Характерною особливістю обох типів сполук є наявність хлоралільної групи ($-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}(\text{R})-\text{Cl}$). Алільний атом хлору є достатньо хімічно активним і тому ці сполуки очевидно легко реагують з SH-сполуками типу глутатіону аналогічно α -хлорацетамідам, тобто вони є алкілюючими речовинами [6].

Сполуки під номерами 1, 2, 3, 4, 5 (див. табл. 1), які мають один арильний радикал, проявляють меншу гербістатну дію, ніж з двома арильними радикалами.

Висновок

Серед досліджуваних сульфоніловмісних сполук виявлені активні гербістати, які в концентрації 0,01-0,001 % викликали відмирання насіння бур'янів.

Показано посилюючий вплив наявності в арилсульфонілхлоробутенах хлоралільної групи, атомів хлору, бром, нітрогрупи, другого арильного радикалу на гербістатну активність сполук.

З метою пошуку ефективних гербістатів вважаємо доцільним вивчення багатокомпонентних сумішей, які могли б діяти на більшу кількість бур'янів різних видів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Фадеев Ю.Н., Новожилов К.В., Стонов А.Д. Стратегия и тактика химического метода борьбы с сорняками // Защита растений. – 1978. – №4. – С.22–26.
2. Манько Ю.П. Применение гербицидной композиции минеральных удобрений при выращивании кукурузы и картофеля. – Госагропром СССР. – К.: Реклама, 1988. – 4 с.
3. А.С. 782787 СССР МКИ А01 Средство для уничтожения семян сорняков в почве (Ю.П. Манько, СССР). – №2590507/30–15; Заявлено 10.03.78; опубликовано 30.11.80. Бюллетень №44. – 6 с.
4. Манько Ю.П. Методика определения гербицидной активности соединений // Биологические основы повышения урожайности с.-х. культур: Науч. тр. УСХА. – К., 1979. – Вып.244. – С. 207–209.
5. Манько Ю.П. Життєздатність насіння бур'янів у ґрунті// Український ботанічний журнал. – 1981. – №1. – С. 39–43.
6. К.Федтке. Биохимия и физиология действия гербицидов – М.: Агропромиздат, 1985. – 223 с.

УДК 389.14

Величко О. Н., Гордиенко Т. Б. (Украина, Киев)

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ РУКОВОДСТВ ПО ОЦЕНКЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ

Достоверная оценка выбросов в атмосферу вредных веществ и газов, которые приводят к глобальным изменениям климата, дает возможность принимать более эффективные решения по их уменьшению. При этом анализ полученных результатов должен сопровождаться определением составляющих и общей неопределенности такой оценки с целью сведения их к минимуму, насколько это практически возможно.

Вопросами разработки и внедрения специализированных руководств по оценке указанных выбросов занимаются Международная группа экспертов по вопросам изменения климата (IPCC), Европейское агентство по охране окружающей среды (ЕЕА), Всемирный институт ресурсов (WRI) и ряд других экологических организаций [1, 2]. Критическое рассмотрение положений этих документов позволяет сформулировать предложения по их дальнейшему усовершенствованию.

1. Руководства по оценке вредных выбросов в атмосферу

Для оценки вредных выбросов (ВВ) в атмосферу, в т. ч. парниковых газов (ПГ), нашли широкое применение такие международные и региональные руководства и пособия: Руководство IPCC по национальным инвентаризациям ПГ (IPCC 2006) [3]; Руководство по инвентаризации вредных выбросов в атмосферу (CORINAIR) [4], разработанное ЕЕА. Руководство IPCC 2006, как и Руководство CORINAIR, регламентирует оценку выбросов таких ПГ как CO_2 , CH_4 , N_2O , CO , NO_x и летучих неметановых органических соединений (NMVOCs) в рамках выполнения требований по Рамочной конвенции ООН об изменении климата (UNFCCC).

Для учета неопределенности оценки ВВ в атмосфере применяют Руководящие указания IPCC по эффективной практике и учету факторов неопределенности в национальных инвентаризациях ПГ (IPCC 2000) [5]; Пособие по оценке неопределенности в инвентаризациях выбросов ПГ и расчет статистических параметров неопределенности (GHG Protocol) [6], разработанное WRI в качестве специального дополнения к предыдущей редакции IPCC 2006.

IPCC 2006 содержит разделы по оценке неопределенностей, в которых обозначены ее основные источники и методики их оценки. Основные составляющие общей неопределенности связаны с данными о деятельности