

4. Кирилюк В.П. Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на забур'яненість посівів буряків цукрових / В.П. Кирилюк // Землеробство. – Вип. 83. – 2011. – С. 54-60.

5. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / ред.: М.В. Зубець; Нац. акад. аграр. наук України. – К.: Логос, 2010. – 980 с.

6. Радзіцька Г.В. Основний обробіток ґрунту як фактор впливу на забур'янення посівів цукрових буряків та продуктивність / Г.В. Радзіцька // Рослини-бур'яни та ефективні системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур : матеріали 6-та наук.-теорет. конф. гербологів. – К. : Колобіг, 2008. – С. 146-153.

7. Сайко В.Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В.Ф. Сайко, А.М. Малієнко. – К.: ВД “ЕКМО”, 2007. – 44 с.

#### *Аннотація*

**Шевченко Н.В.**

***Влияние способов обработки почвы и гербицидов на урожайность пропашных культур в Левобережной Лесостепи***

*В статье представлены шестилетние данные результатов применения способов обработки почвы и почвенных гербицидов при выращивании подсолнечника и сахарной свеклы. Установлено наивысшую эффективность выращивания пропашных культур при сочетании чизельной обработки с гербицидом, а также возможность замены вспашки безотвальной обработкой ПРН 31000 с внесением гербицида при выращивании подсолнечника.*

**Ключевые слова:** обработка почвы, гербицид, урожайность, сорняки, подсолнечник, сахарная свекла

#### *Annotation*

**Shevchenko M.**

***The influence of tillage methods and herbicides on the yield of cultivated crops in Left-bank Forrest-Steppe***

*The article is presented the results of applying six-year data of tillage and soil herbicides in growing sunflower and sugar beet. Determined the most efficient growing of cultivated crops with a combination of chisel tillage with herbicide, as well as the possibility of replacing arable cultivation non-plow tillage PRN 31000 with the introduction of herbicide in growing sunflower.*

**Keywords:** soil tillage, herbicide, crop, weeds, sunflower, sugar beet

**Отримано редакцією – 27.02.2014 р.**

УДК 632.954 : 547.87

**ШВАРТАУ В.В.**, член-кореспондент НАН України, доктор біол. наук,

e-mail: Schwartau@ifrg.kiev.ua

**МИХАЛЬСЬКА Л.М.**, кандидат біол. наук, с.н.с.

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України

**БРИЦУН В.М.**, доктор хім. наук, с.н.с.

Інститут органічної хімії НАН України

### **ВПЛИВ ПОХІДНИХ ДИНІТРОАНІЛІНУ НА АКТИВНІСТЬ ГРАМІНІЦИДІВ КЛАСУ АРИЛОКСИФЕНОКСИПРОПІОНОВОЇ КИСЛОТИ**

*Встановлено, що похідні класу динітроанілінів синергічно посилюють активність грамініцидів до злакових видів бур'янів, прискорюють фітотоксичну дію гербицидів і тому зменшують залежність прояву дії комерційних грамініцидів від умов навколишнього середовища.*

**Ключові слова:** фітотоксичність, грамініциди, синергізм, похідні 2,4(6)-динітроаніліну

**Вступ.** Підвищення фітотоксичності та селективності комерційних гербіцидів є одним з основних напрямків розвитку боротьби з бур'янами. Відомо, що гербіциди класу динітроанілінів широко використовуються для боротьби з численними однорічними однодольними і деякими дводольними видами бур'янів [1]. Крім того, динітроаніліни можуть застосовуватися в бінарних сумішах з гербіцидами інших класів з метою підвищення ефективності останніх. Але дані щодо так званої синергічної активності похідних динітроанілінів обмежені – наприклад, в патенті [2] описані синергічні суміші диметенаміду (Фронт'єра) класу хлорацетамідів та деяких динітроанілінів.

Для селективного знешкодження однорічних та багаторічних злакових бур'янів у посівах дводольних і однодольних культур використовуються також грамініциди – похідні арилоксифеноксипропіонової кислоти (АОФПК) та циклогександіонів (ЦГД), які відносяться за міжнародною класифікацією до класу WSSA 1. Разом вони складають приблизно 10% сучасного світового ринку гербіцидів [3]. У літературі зустрічається мало відомостей з синергічної активності похідних динітроаніліну. Відомі синергічні суміші диметенаміду та динітроанілінів [2, 4, 5].

У 1993 році в Інституті фізіології рослин і генетики НАН України було вперше знайдено, що структури з класу похідних динітроаніліну загальної формули трифторметил-2,6-динітроанілін-N-S-алкіл (чи N-гетероцикл) мають синергічну активність по відношенню до гербіцидів класу АОФПК. У 2000 році даний напрямок був детально опрацьований разом із к.х.н. Дульневим П.Г. і д.х.н. Ягупольским Л.М. У подальшому нами були розроблені та синтезовані нові структури похідних динітроаніліну [6, 7].

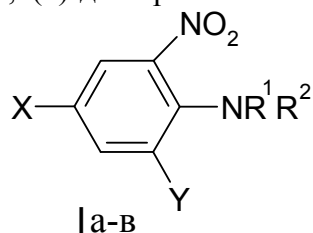
Зважаючи на перспективність досліджень у даному напрямі було поставлено завдання продовжити пошук у класі похідних 2,4(6)-динітроанілінів сполук, які синергічно посилюють активність грамініцидів.

**Матеріали та методика досліджень.** Об'єктами досліджень були овес (*Avena sativa* L.) сорту Астор та ячмінь (*Hordeum vulgare* L. *sensu lato*) сорту Одеський 100 як модельні за рівнем чутливості до гербіцидів види бур'янів.

Дослідження проводилися протягом 2009-2013 рр. Рослини вирощували у вегетаційних умовах на суміші лучного ґрунту та піску у співвідношенні 1:1. Вміст гумусу 1,5%, рН (KCl) 6,0. Температура повітря вдень – 20-22°C, вночі – 18-20°C. Вологість ґрунтової суміші підтримували на рівні 60% від повної вологоємності.

У дослідях застосовували гербіциди Фуроре-супер (фенаксапроп-*n*-етил), масляно-водна емульсія, 69 г/л, виробництва фірми Штефес-Агро, Німеччина; Арамо 50 (тепралоксидим, 50 г/л) виробництва фірми БАСФ АГ, Німеччина; Фюзілад Форте 150 ЕС, к.е. (флуазифоп-*n*-бутил, 150 г/л) виробництва фірми “Сингента”, Швейцарія. Амоній сірчаноокислий (сульфат амонію) кваліфікації «хч» виробництва Донецького заводу хімічних реактивів.

У досліді використовували 2,4(6)-динітроаніліни загальної формули Ia-в:



**Ia** – X = CF<sub>3</sub>, Y = NO<sub>2</sub>, NR<sup>1</sup>R<sup>2</sup> = N(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>;

**Iб** – X = CF<sub>3</sub>, Y = NO<sub>2</sub>, NR<sup>1</sup>R<sup>2</sup> = N(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>NCH<sub>3</sub>;

**Iв** – X = NO<sub>2</sub>, Y = H, NR<sup>1</sup>R<sup>2</sup> = N(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>.

Синтез 4-трифторметил-2,6-динітрофеніл-N-піролідину (Ia) [7]: 0,01 моль 4-трифторметил-2,6-динітро-1-хлорбензолу змішують з 0,021 моль піролідину, витримують 0,5 год при 95°C, охолоджують, промивають водою (3x20 мл), сушать і перекристалізують з ізопропанолу. Вихід 2,44 г (80%), т.пл. 106-108° С (з етанолу). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H (300 МГц, ДМСО-d<sub>6</sub>, δ): 1,96 м (4H, 2CH<sub>2</sub>), 3,17 м (4H, 2CH<sub>2</sub>), 8,31 с (2H, Ar). Знайдено, %: С 43,60; Н 3,11; N 13,92. С<sub>11</sub>H<sub>10</sub>F<sub>3</sub>N<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Обчислено, %: С 43,29; Н 3,30; N 13,77.

По аналогічній методиці отримували N-(4-трифторметил-2,6-динітрофеніл)-N'-метилпіперазин (Iб) і 2,4-динітрофеніл-N-піролідин (Iв).

N-(4-Трифторметил-2,6-динітрофеніл)-N'-метилпіперазин (Iб): вихід 2,204 г (66%), т.пл. 98-99 °С (з етанолу). Спектр ЯМР <sup>1</sup>H (300 МГц, CDCl<sub>3</sub>, δ): 2,35 с (3H, NCH<sub>3</sub>), 2,51 м (4H, 2CH<sub>2</sub>), 3,14 м (4H, 2CH<sub>2</sub>), 8,02 с (2H, Ar). Знайдено, %: С 42,88; Н 4,14; N 16,83. С<sub>12</sub>H<sub>13</sub>F<sub>3</sub>N<sub>4</sub>O<sub>4</sub>. Обчислено, %: С 43,12; Н 3,92; N 16,76.

2,4-Динітрофеніл-N-піролідин (Iв): вихід 2,062 г (87%), т.пл. 89-91°C. Спектр ЯМР <sup>1</sup>H (300 МГц, ДМСО-d<sub>6</sub>, δ): 1,96 м (4H, 2CH<sub>2</sub>), 3,19 м (4H, 2CH<sub>2</sub>), 7,16 д (1H, H-6, J=9,6 Гц), 8,20 д (1H, H-5, J<sub>1</sub>=9,6 Гц, J<sub>2</sub>=2,4 Гц), 8,56 д (1H, H-3, J=2,4Гц). Знайдено, %: С 50,52; Н 4,88; N 17,92. С<sub>10</sub>H<sub>11</sub>N<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Обчислено, %: С 50,63; Н 4,67; N 17,71.

В якості еталону використовували сульфат амонію, який при додаванні до розчинів гербіцидів, у тому числі й грамініцидів, синергічно посилює їх фітотоксичність [8-12].

Ауксин-індукований H<sup>+</sup>-вихід із сегментів колеоптилів реєстрували за модифікованим методом [13]. Проростки вівса *Avena sativa* L. отримували в термостаті при 26°C на 1/10 середовища Хогленда-Арнона. Колеоптилі проростків віком 3-5 діб відділяли лезом, м'яко мацерували з кізельгуром вітчизняного виробництва. Далі – відмивали дистиллятом і негайно використовували у дослідах. Усі розчини доводили до рН 7,0 за допомогою 0,1 М розчину NaOH або 0,1 М HCl. Сполуки розчиняли спочатку в ДМСО (кінцева концентрація не вище 0,5 %). Розчини похідних АОФПК додавали до середовища інкубування через 1 год. Протягом проведення дослідів розчин середовища інкубування аерували вологим повітрям за допомогою розпилювача. Об'єм середовища підтримували на постійному рівні додаванням дистилляту.

Обробку гербіцидами та синергістами в умовах вегетаційних дослідів проводили у фазу появи 2-3 листків шляхом занурення надземної частини рослин у дослідний розчин з відповідними концентраціями сполук на 5 хв. при 20°C. Досліди повторювали двічі у 6-кратній повторності. Рівень фітотоксичності визначали за змінами вмісту маси сухої речовини надземної частини. Досліди проводили згідно стандартних методик, результати оброблялися статистично [14, 15].

**Результати досліджень.** При застосуванні похідних динітроаніліну разом з грамініцидами – інгібіторами ацетил-КоА-карбоксилази (АКК) показано, що сполуки динітроанілінового ряду синергічно посилюють фітотоксичність Фюзіладу та Арамо. Слід відзначити суттєве прискорення прояву гербіцидної дії грамініцидів, на 2-3 доби при застосуванні разом із синергістами. Сполуки динітроанілінового ряду за синергічною активністю по відношенню до грамініцидів суттєво перевищують дію амонію сірчанокислого. В концентрації 10<sup>-6</sup>М амоній сірчанокислий не посилював активність грамініцидів, у концентрації 10<sup>-1</sup> М спостерігалось незначне посилення фітотоксичності лише Фюзіладу. Амоній сірчанокислий (концентрація 10<sup>-1</sup> М) при обробці сходів не фітотоксичний по відношенню до рослин (табл. 1).

Ефективність грамініцидів підвищується при їх використанні в сумішах з такими хімічними сполуками, як 4-трифторметил-2,6-динітрофеніл-N-піролідин (Ia), N-(4-трифторметил-2,6-динітрофеніл)-N'-метилпіперазин (Iб), 2,4-динітрофеніл-N-піролідин (Iв). Близьким за хімічною будовою аналогом цих речовин є гербіцид трефлан, який не проявляє синергічної дії по відношенню до грамініцидів [12, 16].

Динітроаніліни Ia-в при внесенні у ґрунт переважно не активні або мають низький рівень фітототоксичності, на відміну від трефлану. Похідні Ia-в при посходовому застосуванні не проявляють гербіцидної дії (дані не наведено).

Таблиця 1

**Вплив синергістів на фітотоксичність грамініцидів при посходовому застосуванні на вівсі**

№	Варіанти досліджу	Рівень фітотоксичності*, %
	Гербицид ( $10^{-6}$ М) + синергіст ( $10^{-6}$ М)	
1	Контроль	0
2	Фуроре	10
3	Фуроре + Іа	10
4	Фуроре + Ів	15
5	Фуроре + Іб	10
6	Арамо	25
7	Арамо + Іа	40
8	Арамо + Ів	45
9	Арамо + Іб	50
10	Фюзілад	25
11	Фюзілад + Іа	30
12	Фюзілад + Ів	55
13	Фюзілад + Іб	35
14	Фуроре + амоній сірчаноокислий	10
15	Арамо + амоній сірчаноокислий	25
16	Фюзілад + амоній сірчаноокислий	25
17	Фуроре + амоній сірчаноокислий ( $10^{-1}$ М)	10
18	Арамо + амоній сірчаноокислий ( $10^{-1}$ М)	25
19	Фюзілад + амоній сірчаноокислий ( $10^{-1}$ М)	30
20	Іа	0
21	Ів	0
22	Іб	0
НІР <sub>0,05</sub>		7

**Примітка:** \* – зниження маси сухих речовин надземної частини рослин вівса за 7 діб після обробки.

При дослідженні активності похідного динітроаніліну Ів (0,5 кг/га) у сумішах з грамініцидами у польових умовах встановлено його ефективність в якості синергіста Фюзіладу, а застосування сполуки окремо не викликало пригнічення рослин. Застосування Ів у меншій мірі підвищувало активність Фуроре та Арамо (табл. 2).

Таблиця 2

**Ефективність похідного динітроаніліну як синергіста грамініцидів**

Варіант обробки		Фітотоксичність гербицидів до <i>Apera spica-venti</i> L., %
Гербицид	Похідне динітроаніліну	
Контроль (без обробки)		0
Фуроре, 1,0 л/га	–	85
Фуроре, 1,0 л/га	Ів	90
Арамо, 0,7 л/га	–	90
Арамо, 0,7 л/га	Ів	95
Фюзілад, 0,5 л/га	–	85
Фюзілад, 0,5 л/га	Ів	95
–	Ів	0
НІР <sub>0,05</sub>		5

Слід відмітити принципові відмінності у прояві фітотоксичної дії, та, ймовірно, у механізмі дії трефлану і нових похідних 2,4(6)-динітроаніліну. Якщо трефлан є типовим досходовим препаратом, який діє переважно при проростанні насіння, то дія нових сполук

при досходовому застосуванні починає виявлятися лише з фази 3-4 листка. У рослин починають жовтіти кінчики листків із подальшим повним усиханням верхньої частини листків і припиненням росту. Таким чином, встановлено, що синергіст Ів не впливає на активність АКК та не змінює інгібуючу дію протизлакового гербіциду класу АОФПК Фюзіладу до ферменту (табл. 3).

Таблиця 3

**Вплив Фюзіладу та його синергіста Ів на активність ацетил-КоА-карбоксилази листків ячменю за добу після обробки**

Концентрація сполук, мМ		Активність ацетил-КоА-карбоксилази, нМ НСО <sub>3</sub> /хвилину
Фюзілад	Динітроанілін Ів	
0	0	190
0,001	0	40
0,01	0	5
0	0,001	195
0	0,01	140
0,001	0,001	25
0,01	0,01	0
0,1	0,1	0,51
НІР <sub>0,05</sub>		25
m, %		2,2

Відомо, що поряд з високою АКК-інгібуючою активністю похідні АОФПК мають виражену іонофорну [17] та антиауксинову дію [12, 18, 19]. Тому, для подальшого визначення сайту синергічного посилення активності похідних АОФПК дослідили вплив похідних динітроаніліну на рівень інгібування ауксин-залежного виходу протонів з тканин чутливих рослин.

При дослідженні впливу синергіста Ів на величину інгібування Дикотекс-залежного Н<sup>+</sup>-виходу Фюзіладом показано, що підвищення концентрації гербіциду в середовищі з 1 до 100 мкМ призводить до незначного зростання величини інгібування виходу протонів. Також слабо інгібує Н<sup>+</sup>-вихід введення у середовище одного синергіста Ів. Разом із тим, суміш Флуазифоп-бутилу з динітроаніліном Ів значно посилювала інгібування Н<sup>+</sup>-виходу. При оцінці рівня інгібування Н<sup>+</sup>-виходу за Colby S.R. [20] показана синергічна взаємодія гербіциду та синергіста у суміші (табл. 4).

Таблиця 4

**Вплив Фюзіладу та похідного динітроаніліну Ів на Дикотекс-залежний Н<sup>+</sup>-вихід із етильованих колеоптилів *Avena sativa* L.**

Концентрація сполук, мМ		Величина виходу протонів, Δ рН х ч <sup>-1</sup>
Фюзілад, мМ	Синергіст Ів, мМ	
-	-	1,45
0,0001	-	1,41
0,001	-	1,33
0,01	-	1,17
-	0,0001	1,41
-	0,001	1,40
-	0,01	1,37
0,0001	0,0001	1,07 S
0,001	0,001	0,53 S
0,01	0,01	0,21 S
НІР <sub>0,05</sub>		0,22
m, %		3,3

**Примітка:** S – у взаємодії гербіциду та його модифікатора активності визначений синергізм за Colby S.R. [20].



Отримані дані є підставою для висновку, що реалізація синергічної взаємодії гербіцидів класу АОФПК та синергістів класу динітроанілінів може реалізовуватися на мембранному рівні. Вважається загально визнаним первинна дія похідних АОФПК шляхом селективного інгібування АКК з подальшою реалізацією фітотоксичності через блокування потоку вуглецю до мембран (див. вище цитовані роботи, [21]), тому: за наведеними вище результатами спостерігається пряма залежність між інгібуванням синтезу жирних кислот та ауксин-індукованим  $H^+$ -виходом; взаємозв'язок між величиною блокування антиауксинової активності та змінами дії АОФПК як іонофорів може бути компонентом прояву визначеної вище синергічної взаємодії.

**Висновки.** Виявлено, що синергісти класу динітроанілінів індукують посилення активності гербіцидів класу арилоксифеноксипропіонової кислоти до злакових видів бур'янів, прискорюють фітотоксичну дію гербіцидів і можуть зменшувати залежність прояву фітотоксичної дії комерційних грамініцидів від погодних умов. Похідні динітронанілінів, імовірно, не впливають на активність ацетил-КоА-карбоксилази та не змінюють дію грамініциду Фюзіладу до ферменту. Реалізація синергічної взаємодії гербіцидів класу АОФПК і синергістів класу динітроанілінів може реалізовуватися на мембранному рівні.

Наведені дані є основою для подальшого спрямованого пошуку синергістів і гербіцидів у класі похідних динітроаніліну. Також, можна вважати перспективним напрямком досліджень сполук з мембранотропними властивостями як селективних модифікаторів активності грамініцидів.

#### Список використаних літературних джерел

1. Мельников Н.Н. Пестициды и регуляторы роста растений: справочник / Н.Н. Мельников, К.В. Новожилов, С. Р. Белан. – М.: Химия, 1995. – 576 с.
2. Пат. США 5928996. Synergistic herbicidal compositions of dimethenamid and dinitroaniline herbicides / Fenderson J.M., O'Neal W.B., Quaghebeur T., Schumm K.-C., VanLoocke W. – July 27, 1999.
3. Harwood J.L. Graminicides which inhibit lipid synthesis / J.L. Harwood // Pestic. Outlook. – 1999. – 10. – P. 154-158.
4. Пат. США 4386953. Herbicidally active substituted 6-halogeno-tert.-butyl-1,2,4-triazin-5-ones / Kranz E., Findeisen K., Schmidt R., Eue L. – June 7, 1983.
5. The Pesticide Manual / Ed. C. Tomlin. – United Kingdom: BCPC Publications, 1994. – 1350 p.
6. Швартау В.В. Регуляція активності гербіцидів за допомогою хімічних сполук / В.В. Швартау. – К.: Логос, 2004. – 223 с.
7. Патент України 84947. Застосування похідних 2,4(6)-динітроанілінів як синергістів грамініцидів / Брицун В.М., Швартау В.В., Озерова Л.В., Лозинський М.О., 2008.
8. Швартау В.В. Влияние азотных соединений на фитотоксичность гербицидов – производных арилоксифеноксипропионової кислоти / В.В. Швартау, В.В. Трач // Физиология и биохимия культурных растений. – 2000. – Т.32, №6. – С. 479-483.
9. Швартау В.В. Гербіциди. Основи регуляції фітотоксичності та фізико-хімічні і біологічні властивості / В.В. Швартау. – Київ: Логос, 2009. – Т. 2. – 1046 с.
10. Швартау В.В. Гербіциди. Фізіологічні основи регуляції фіто токсичності / В.В. Швартау, Л.М. Михальська. – Київ: Логос, 2013. – Т. 1. – 392 с.
11. Швартау В.В. Гербіциди. Фізико-хімічні та біологічні властивості / В.В. Швартау, Л.М. Михальська. – Київ: Логос, 2013. – Т. 2. – 906 с.
12. Федтке К. Физиология и биохимия действия гербицидов / К. Федтке. – М.: Агропромиздат, 1985. – 223 с.
13. Fitzsimons P.J. Auxin-induced  $H^+$ -efflux: herbicide activity and antagonism / P.J. Fitzsimons, P.R. Miller, A.H. Cobb // Proceedings of the Brighton Crop Protection Conf. – Weeds. – 1987. – Vol. 1. – P.1 79-186.

14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
15. Радов А.С. Практикум по агрохимии / А.С. Радов, И.В. Пустовой, А.В.Корольков. – М.: Агрохимиздат, 1985. – 312 с.
16. Синтез та дослідження гербіцидної активності нових похідних 4-аміно-6-*R*-2,3,4,5-тетрагідро-3-тіо-1,2,4-триазин-5-ону / [Брицун В.М., Швартау В.В., Базавова І.М. та ін.] // Журнал органічної та фармацевтичної хімії. – 2004. – 15, 1(5). – С. 35-38.
17. Crowley J. Effect of diclofop methyl on leaf-cell membrane permeability in wild oat, barley and wheat / J. Crowley, G.N. Prendeville // *Canad. J. Plant Sci.* – 1979. – Vol. 59. – P. 275-277.
18. Cobb A.H., Barnwell P. Anti-auxin activity of graminicides // *Proceedings of the Brighton Crop Protection Conf. – Weeds.* – 1989. – Vol. 3. – P. 183-189.
19. Effect of diclofop and diclofop-methyl on membrane potentials in roots of intact oat, maize, and pea seedlings / [DiTomaso J.M., Brown P.H., Stowe A.E. et al.] // *Plant Physiol.* – 1991. – Vol. 95. – P. 1063-1069.
20. Colby S.R. Calculating synergistic and antagonistic responses of herbicide combinations / S.R. Colby // *Weeds.* – 1967. – Vol. 15. – P. 20-22.
21. Lichtenthaler H.K. Mode of action of herbicides affecting acetyl-CoA carboxylase and fatty acid biosynthesis / H.K. Lichtenthaler // *Z. Naturforsch.* – 1990. – Vol. 45. – P. 521-528.

**Аннотация**

**Швартау В.В., Михальская Л.Н., Брицун В.Н.**

**Влияние производных динитроанилина на активность гербицидов класса арилоксифеноксипропионовой кислоты**

*Установлено, что синергисты класса динитроанилинов индуцируют усиление активности граминицидов к злаковым видам сорняков, ускоряют фитотоксичное действие гербицидов и поэтому снижают зависимость фитотоксичного действия коммерческих граминицидов от погодных условий.*

**Ключевые слова:** фитотоксичность, граминициды, синергизм, производные 2,4(6)-динитроанилина.

**Annotation**

**Schwartau V., Mykhalska L., Britsun V.**

**The influence of dinitroaniline derivatives on aryloxyphenoxypropionic acid herbicidal activity**

*Found, that synergistics from class of dinitroanilines induce increased activity of graminicides to cereals species of weeds, accelerate the phytotoxic action of herbicides and therefore reduce dependence of commercial graminicides phytotoxic activity from environmental conditions.*

**Key words:** phytotoxicity, graminicides, synergists, 2,4(6)-dinitroaniline derivatives

**Отримано редакцією – 11.03.2014 р**