

Organic-mineral and Soddy-podzolic loamy sand and loamy clay ones in natural and modeling conditions, as well as in the conditions of lysimeter experiments.

High degree of correlation between the content of organic matter in soil and the level of activity of polyphenoloxidase, peroxidase, catalase, urease and invertase has been determined.

The ratio of peroxidase and polyphenoloxidase activities specifies that in the drained peat soils the processes of organic matter mineralization essentially prevail over the humification ones. Alongside with that is defined, that at the similar content of organic substances in peat soils the intensity of polyphenoloxidase, peroxidase, invertase and dehydrogenase activities were 2 times lower in peat soil developing on reeds than that on sedge one that is explained by genetic and structural peculiarities of organic substances of these soils.

Obtained results allow with sufficient measure of validity to use studied biological activity data for ing change of an ecological condition of soils in connection with application of various kinds and norms of mineral fertilizers.

As the most sensitive indicators, reflecting a reaction of soils on application of mineral and organic fertilizers can be considered the number and structure of microflora, enzymes activity and intensity of CO<sub>2</sub> producing by soil.

The studied set of indicators is offered as probable and for concrete situations it can be differentiated.

*Поступила 30 октября 2009 г.*

УДК 632.954.024:631.46

## **ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГЕРБИЦИДОВ АТРИБУТ, ЛАРЕН И СЕКАТОР ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ**

**С.В. Сорока, Л.И. Сорока, А.П. Молчан**

*Институт защиты растений, Прилуки, Беларусь*

### **ВВЕДЕНИЕ**

С ростом производства и применением пестицидов возрастает опасность загрязнения ими окружающей среды. Одним из наиболее важных объектов окружающей среды является почва. Избыточное накопление химических средств защиты растений в почве может привести к подавлению деятельности полезной микрофлоры и в конечном итоге – к снижению ее плодородия.

При применении гербицидов не исключается их воздействие на микрофлору почвы. Мнения о степени такого воздействия различны.

Одни авторы считают, что в оптимальных дозировках (почвенные) гербициды не вызывают заметных нарушений [6] или даже стимулируют жизнедеятельность микроорганизмов почвы [1], но увеличение дозировок в два-три раза от рекомендованных вызывает их угнетение [1, 16]. Характер побочного действия гербицидов на микроорганизмы зависит от препарата, сроков обработки, погодных условий и других факторов [2, 5, 10].

Большинство авторов отмечают, что в результате внесения гербицидов наступает незначительное кратковременное ингибирование жизнедеятельности

почвенной микрофлоры. Через месяц активность ее восстанавливается, а затем и нарастает, что свидетельствует о трансформации гербицидов в почве и их детоксикации [3, 11, 16, 18, 17].

В связи с широким применением гербицидов сульфонилмочевинной группы возникают вопросы поведения их в окружающей среде и особенно их последствий в севообороте, влияния на микрофлору почвы и др.

В процессе внедрения в сельскохозяйственное производство первого представителя данного класса гербицидов глина (хлорсульфурона) наряду с его высокой эффективностью и селективностью выяснилось немало дополнительных, как положительных, так и отрицательных свойств гербицида. Основным видом разложения глины в природе – это гидролиз. Скорость гидролиза повышается по мере снижения рН, повышения температуры и влажности почвы [14]. Кроме того, в почве хлорсульфурон (глин) более интенсивно разлагается при температурах 26<sup>0</sup>С днем и 16<sup>0</sup>С ночью [19].

В условиях юга Западной Сибири смеси гербицидов Луварам+Логран, Линтаплант+Кросс, Агроксон+Ларен, Агритокс+Секатор турбо, а также Пума супер 7,5 не оказывали существенного влияния на биологическую активность почвы [4].

Учитывая, что объемы применения гербицидов превосходят объемы других пестицидов, внимание к данной группе пестицидов, с учетом их возможного воздействия на объекты окружающей среды, постоянно усиливается.

В качестве критерия токсического действия пестицидов на микрофлору почвы приняты такие концентрации, которые снижают численность микроорганизмов или ингибируют соответствующие процессы на 50% (соответственно СК<sub>50</sub> и ИК<sub>50</sub>).

Для оценки указанных выше показателей в лабораторных условиях проведены опыты с гербицидами Атрибут, ВГ (пропоксикарбазон натрия, 700 г/кг) и СЕКАТОР, ВДГ (амидосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон-метил – натрий, 12,5 г/кг + мефенпир-диэтил /антидот/, 125 г/кг) производства фирмы Байер КропСайенс АГ, Германия и ЛАРЕН, СП (метсульфурон-метил, 600 г/кг), производства фирмы Дюпон Интернешнл Оперейшнз Сарл, Швейцария.

## МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Количественный и качественный анализ микрофлоры почвы проводили по общепринятым в микробиологии почвы методикам [7, 8, 9, 15].

Для анализов отбирали 10 г почвы, помещали в колбу, добавляли 100 мл стерильной воды, встряхивали в течение 15 мин., после чего делали соответствующие разведения и производили посев на твердые среды. Посевы инкубировали в термостате при 25-28<sup>0</sup>С. Подсчет и определение микроорганизмов проводили на 3-й, 7-й, 12-й и 30-й день.

Учитывались микроорганизмы следующих физиологических групп: аммонифицирующие микроорганизмы на МПА; нитрификаторы – на выщелоченном агаре с аммонийно-магниевой солью фосфорной кислоты; бактерии, усваивающие минеральный азот и актиномицеты – на КАА; бактерии, минерализующие органические соединения фосфора – на среде Менкиной; целлюлозоразрушающие микроорганизмы – на среде Гетчинсона; почвенные грибы – на СА; азотобактер определяли на среде Эшби.

Аммонифицирующую способность почвы определяли в свежих образцах почвы. Для этого 25 г почвы помещали в стерильные чашки Петри, в которые до-

бавляли 250 мг пептона. Чашки Петри термостатировали при температуре 28-30°C. Влажность поддерживали на уровне 60% от полной влагоемкости. Определение аммиака проводили через 4 дня.

Нитрифицирующую способность почвы проводили в тех же образцах, с той разницей, что навеска почвы составляла 50 г. Затем добавляли 70 мг сульфата аммония и 100 мг карбоната кальция. Инкубировали в термостате при температуре 28-30°C в течение 15 дней.

За энергию процесса аммонификации и нитрификации принимали то количество аммиака и нитратов, которое прибавилось за 4 и 15 дней по каждому варианту опыта к первоначальному их содержанию.

Активность каталазы определяли газометрическим методом [В.Ф. Купревич, 1966], инвертазы – методом Бертрана по учету восстанавливающих сахаров, уреазы – по методу Е.Д. Гофмана, 1950; протеазы – по методу И.Н. Ромейко, интенсивность выделения углекислоты – по методу Г.М. Оганова [12,13].

Для токсикологической оценки влияния данных гербицидов на биоценоз и биохимические процессы, протекающие в дерново-подзолистой почве, использовали производственные концентрации пестицидов, возрастающие в геометрической прогрессии: в 5, 25, 125, 625 раз. Повторность опыта 4-х кратная.

Микробиологические и биохимические исследования проводились на 30-е сутки после внесения препаратов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Производственная доза атрибута и в 5 раз превышающая ее не оказывала отрицательного влияния на изучаемые почвенные микроорганизмы (кроме актиномицетов, аммонофицирующих и целлюлозоразрушающих микроорганизмов, а также микроорганизмов, использующих минеральные формы азота и актиномицеты) (табл. 1). С увеличением дозы атрибута увеличивалась и токсичность его на микрофлору почвы. Наиболее чувствительными были микроорганизмы использующие минеральные формы азота, а также актиномицеты (табл. 1).

Повышенные дозы атрибута снижали активность аммонофицирующей и нитрифицирующей способности почвы (табл. 2), активность ферментов (табл.3).

На основании данных (табл. 1, 2, 3) определены коэффициенты безопасности для каждого показателя биологической активности почвы (табл. 4). Наибольшую токсичность атрибут оказывал на аммонофицирующие микроорганизмы, актиномицеты, микроорганизмы использующие минеральные формы азота, целлюлозоразрушающие микроорганизмы и аммонофицирующую способность почвы. Коэффициент безопасности по всем эти группам и процессам биологической активности дерново-подзолистой почвы был ниже 100.

Изучаемый нами гербицид атрибут не оказывал отрицательного действия на активность каталазы, инвертазы, уреазы, протеазы и дыхание почвы (табл. 3). По всем этим показателям биологической активности почвы коэффициент безопасности был выше 100 (табл. 4). Исходя из данных (табл. 4) по коэффициентам безопасности гербицид атрибут можно отнести к группе средне опасных.

Снижение численности, угнетение роста и развития почвенных микроорганизмов началось при увеличении дозы ларена в 25 раз (кроме азотобактора). Ларен в дозе 1,0375 мг на 500г почвы сильно угнетал биоценоз почвы (табл. 1), актиномицеты и нитрифицирующие микроорганизмы, вообще не обнаружены.

Таблица 1

**Влияние гербицидов атрибут, ларен и секатор на микрофлору почвы  
через 30 суток после внесения (лабораторный опыт, 2002 г.)**

Вариант	Микроорганизмы на 1 г почвы							Азотобактер, в %
	млн.				тыс.			
	Аммонификаторы	Микроорганизмы, используемые минеральные формы азота	Микроорганизмы, используемые органические соединения фосфора	Актиномицеты	Почвенные грибы	Целлюлезники	Нитрификаторы	
Контроль 1 (почва без препарата)	7,6	11,6	5,4	2	42	65	2,6	100
Почва + атрибут 0,01 мг	7,8	11,8	5,4	2	42	67	2,7	100
Почва + атрибут 0,05 мг	5,16	7,2	5,2	0,5	40	50	2,5	100
Почва + атрибут 0,25 мг	1,12	3,6	5,0	0,3	35	32	2,4	80
Почва + атрибут 1,25 мг	0,1	1,2	4,9	-	30	10	2,0	65
Почва + атрибут 6,25 мг	0,08	-	4,6	-	12	4	1,4	24
Контроль 2(почва без препарата)	5,9	12,6	3,8	2,2	45	74	1,5	100
Почва + ларен 0,00166 мг	6,1	12,8	3,8	2,2	42	80	1,5	100
Почва + ларен 0,0083 мг	6,3	12,5	3,7	2,0	44	82	1,5	100
Почва + ларен 0,042 мг	5,2	11,8	3,2	1,8	31	70	1,0	100
Почва + ларен 0,21 мг	2,1	4,0	2,8	-	21	58	0,6	65
Почва + 1,0375 мг	1,3	1,6	2,0	-	-	16	-	20
Контроль 3 (почва без препарата)	7,1	11,7	4,8	1,8	52	56	2,1	100
Почва + секатор 0,05 мг	7,3	11,9	4,8	1,8	52	60	2,1	100
Почва + секатор 0,25 мг	7,5	11,8	5,0	1,6	50	59	2,1	100
Почва + секатор 1,25 мг	7,0	11,7	4,0	1,0	45	50	2,0	100
Почва + секатор 6,25 мг	5,4	11,0	3,8	0,5	32	38	1,4	80
Почва +секатор 31,25 мг	2,5	8,4	3,0	-	11	22	0,8	62

Отрицательно реагировали на высокие дозы ларена аммонифицирующая и нитрифицирующая способность почвы (табл. 2).

Активность ферментов интенсивность выделения углекислоты (табл. 3) начали снижаться только при внесении ларена в дозе 0,21: 1,0375 мг на 500 г почвы.

Исходя из данных табл. 4 видно, что коэффициент безопасности ниже 100 только при определении влияния ларена на аммонифицирующие микроорганизмы, актиномицеты и микроорганизмы, используемые минеральные формы азота, а по остальным показателям биологической активности дерново-подзолистой почвы – выше 100.

Вносимый в почву гербицид секатор не оказывает отрицательного воздействия на изучаемую биоту почвы (кроме актиномицетов) (табл. 1). Однако, при внесении повышенных доз (6,25 мг, 31,25 мг) наблюдалось снижение почвенных микроорганизмов. Наиболее чувствительными к данному препарату оказались актиномицеты (табл. 1). Повышенные дозы секатора незначительно снижали аммонифициру-

ющую и нитрифицирующую способность почвы (табл. 2), а также активность каталазы, инвертазы, уреазы, протеазы и дыхание почвы (табл. 3). Коэффициент безопасности только для актиномицетов ниже 100, а по остальным показателям биологической активности дерново-подзолистой почвы – выше 100 (табл. 4).

Таблица 2

**Влияние гербицидов атрибут, ларен и секатор на аммонифицирующую и нитрифицирующую способность почвы через 30 суток после внесения (лабораторный опыт, 2002 г.)**

Вариант	Аммиак в мг на 100 г почвы		Аммонифицирующая способность почвы	Нитраты в мг на 100 г почвы		Нитрифицирующая способность почвы
	исходная почва			исходная почва		
	до опыта	после опыта		до опыта	после опыта	
Контроль 1 (почва без препарата)	3,9	14,5	10,6	1,65	5,65	4,0
Почва + атрибут 0,01 мг	3,9	14,5	10,6	1,67	5,67	4,0
Почва + атрибут 0,05 мг	3,8	12,0	8,2	1,46	5,56	4,1
Почва + атрибут 0,25 мг	3,2	8,8	5,6	1,4	5,4	4,0
Почва + атрибут 1,25 мг	2,8	7,0	4,2	1,0	4,8	3,8
Почва + атрибут 6,25 мг	2,0	4,0	2,0	0,4	3,6	3,2
Контроль 2(почва без препарата)	4,6	17,3	12,7	2,1	5,3	3,2
Почва + ларен 0,00166 мг	4,6	17,4	12,8	2,1	5,3	3,2
Почва + ларен 0,0083 мг	4,6	17,3	12,7	2,1	5,3	3,2
Почва + ларен 0,042 мг	3,8	11,9	8,1	1,8	3,6	1,8
Почва + ларен 0.21 мг	3,1	7,1	4,0	1,2	1,8	0,6
Почва + 1.0375 мг	2,4	4,8	2,4	1,0	1,03	0,3
Контроль 3 (почва без препарата)	3,7	14,5	10,8	1,7	5,3	3,6
Почва + секатор 0,05 мг	3,7	14,5	10,8	1,7	5,3	3,6
Почва + секатор 0,25 мг	3,2	14,0	10,8	1,65	5,25	3,6
Почва + секатор 1,25 мг	3,0	13,7	10,7	1,6	4,8	3,2
Почва + секатор 6,25 мг	2,85	12,75	9,9	0,8	3,6	2,8
Почва +секатор 31,25 мг	1,12	10,12	9,0	0,6	2,8	2,2

В основу экотоксикологической оценки положен принцип пороговости, из которого вытекает, что эффективность физиологически активных веществ зависит от концентрации их в среде, дозы и времени, и что существует порог, за пределами которого действие их на живой организм прекращается.

Отсюда – важностью этих исследований является то, что определены те концентрации или те нагрузки пестицидов, за пределами которых происходит изменение потока энергии биоценоза и падает способность почвы к самоочищению. В качестве критерия этого эффекта приняты такие концентрации препаратов в среде, которые снижают основные показатели биологической активности дерново-подзолистой почвы на 50% (ИК<sub>50</sub>). Это отвечает требованиям статистической достоверности результатов почвенно-микробиологического анализа и общепринятым принципам токсической оценки.

Таблица 3

**Влияние гербицидов атрибут, ларен и секатор на ферментативную активность почвы и интенсивность выделения углекислоты через 30 суток после внесения (лабораторный опыт, 2002 г.)**

Вариант	Каталаза (см <sup>3</sup> О <sub>2</sub> за 3 мин на 2 г почвы)	Инвертаза (мг глюко- зы на 1 г абс. сухой почвы за 24 часа)	Уреаза (мг азота NH <sub>3</sub> на 100 г в/с почвы за 3 часа)	Протеаза (ж. л. ед. на 10 г почвы)	Дыхание почвы (СО <sub>2</sub> в мг на 100 г почвы за 24 часа)
Контроль (почва без препарата)	4,1	7,25	3,5	16,2	8,6
Почва + атрибут 0,01 мг	4,1	7,25	3,5	16,2	8,6
Почва + атрибут 0,05 мг	4,0	7,30	3,5	16,2	8,7
Почва + атрибут 0,25 мг	34,8	7,35	3,2	16,2	8,4
Почва + атрибут 1,25 мг	2,6	6,45	2,8	15,8	7,2
Почва + атрибут 6,25 мг	2,0	5,10	2,2	15,0	6,0
Контроль (почва без препарата)	3,5	7,05	3,15	16,6	7,8
Почва + ларен 0,00166 мг	3,5	7,15	3,15	16,6	7,8
Почва + ларен 0,0083 мг	3,6	7,20	3,20	16,6	7,9
Почва + ларен 0,042 мг	3,5	7,00	3,25	16,6	7,4
Почва + ларен 0.21 мг	3,0	6,15	2,95	16,0	6,5
Почва + 1.0375 мг	2,6	4,10	2,10	15,0	4,1
Контроль (почва без препарата)	4,8	6,65	3,30	16,4	7,4
Почва + секатор 0,05 мг	4,8	6,65	3,35	16,4	7,4
Почва + секатор 0,25 мг	4,7	6,60	3,30	16,4	7,6
Почва + секатор 1,25 мг	4,2	6,50	3,0	16,0	7,2
Почва + секатор 6,25 мг	3,8	6,05	2,8	15,2	6,8
Почва + секатор 31,25 мг	3,0	5,45	2,2	13,6	5,4

Таблица 4

**Токсичность гербицидов атрибут, ларен и секатор для биологической активности дерново-подзолистой почвы (лабораторный опыт, 2002 г.)**

Объект, процесс	Атрибут		Ларен		Секатор	
	ИК <sub>50</sub>	Кб	ИК <sub>50</sub>	Кб	ИК <sub>50</sub>	Кб
Аммонификаторы	0,12	12,0	0,129	77	22	440
Микроорганизмы используемые минеральные формы азота	0,077	7,7	0,111	66	54	1080
Микроорганизмы используемые органические соединения фосфора	31	3125	1,1	662	47	940
Актиномицеты	0,55	55	0,076	46	2,14	42
Азотобактер	5,0	581	0,48	289	48	960
Почвенные грибы	2,25	225	0,18	108	13	260
Целлюлезники	0,20	20	0,6	361	15	300
Нитрификаторы	6,0	690	0,145	87	20	400

Объект, процесс	Атрибут		Ларен		Секатор	
	ИК <sub>50</sub>	К <sub>6</sub>	ИК <sub>50</sub>	К <sub>6</sub>	ИК <sub>50</sub>	К <sub>6</sub>
Аммонифицирующая способность почвы	0,26	26	0,188	113	48	960
Нитрифицирующая способность почвы	16,0	1625	0,44	265	117	2340
Активность каталазы	5,58	558	2,8	1686	53	1060
Активность инвертазы	11,8	1180	1,26	759	1 1 1	2225
Активность уреазы	9,58	825	1,6	1011	14	290
Активность протеазы	8,25	825	6,4	39 13	42	840
Дыхание почвы	1,96	196	1,08	6524	60	1200

Характеристика ИК<sub>50</sub> и К<sub>6</sub> (коэффициент безопасности) по каждому из показателей позволяет легко вычлнить избирательный характер действия пестицидов на биологическую активность почвы, а также служит основой для расчета предельно допустимых нагрузок (ПДН) в почве. Накопление таких данных можно использовать для прогнозирования влияния того или иного препарата на биологическую активность и плодородие почвы.

На основании проведенных исследований по изучению токсичности атрибута, ларена, секатора, для биоценоза почвы и биохимических процессов их можно отнести к средне опасным препаратам для биологической активности дерново-подзолистой почвы. Определение коэффициентов безопасности (К<sub>6</sub>) дает возможность подойти к нормированию их экотоксикологических позиций с целью сохранения плодородия почвы и получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, результаты исследований показали, что гербициды Атрибут, ВГ (пропоксикарбазон натрия, 700 г/кг), СЕКАТОР, ВДГ (амидосульфурон, 50 г/кг + йодосульфурон-метил – натрий, 12,5 г/кг + мефенпир-диэтил /антидот/, 125 г/кг) производства фирмы Байер КропСайенс АГ, Германия и ЛАРЕН, СП (метсульфурон-метил, 600 г/кг), производства фирмы Дюпон Интернешнл Оперейшнз Карл, Швейцария исходя из экотоксикологической их оценки для биологической активности дерново-подзолистой почвы можно отнести к средне опасным пестицидам.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вилколне, М.О. Действие симазина и атразина на микрофлору дерново-подзолистых почв / М.О. Вилколне // Краткие итоги научных исследований по защите растений в Прибалтийской зоне СССР. – Рига, 1983. – С. 165.
2. Влияние гербицидов на активность уреазы в дерново-подзолистой почве при возделывании люпина и картофеля / А.Н. Гаврилова [и др.] // Рациональные приемы защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. – Горки, 1976. – Вып. 23. – С. 40-49.
3. Воеводин, А.В. Гербициды и микрофлора почвы / А.В. Воеводин // Защита растений. – 1977. – №3. – С. 28-29.
4. Доронин, В.Г. Системы гербицидов в зернопаровом севообороте на юге Западной Сибири / Н.Г. Доронин // Земледелие.- 2009. – № 4. – С. 28-29.

5. Исаева, Л.И. Влияние гербицидов на вредителей и возбудителей болезней зерновых культур // Достижения сельскохозяйственной науки и практики: обзор информ. / ВНИИТЭИСХ. – М., 1983. – № 11. – С. 9-13.
6. Кондратенко, В.И. Изменение микрофлоры под действием гербицидов / В.И. Кондратенко, А.В. Воеводин, С.С. Исламов // Докл. ВАСХНИЛ. – 1981. – №9. – С. 25-26.
7. Литвинов, М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов / М.А. Литвинов – Л.: Наука, 1967.- 465 с.
8. Методические указания по оценке токсического действия пестицидов на микрофлору почвы. – Л., 1981. – 58 с.
9. Методы почвенной микробиологии и биохимии / под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 303 с.
10. Миненко, А. Биологическая активность супесчаной дерново-подзолистой почвы при систематическом применении гербицидов в севообороте / А. Миненко // ВНИИ с.-х. микробиологии. – Л., 1983. – Вып. 52. – С. 94-98.
11. Михтеев, С.Я. Развитие микроорганизмов в почве, обработанной гербицидами / С.Я. Михтеев, Г.А. Филиппов, О.Н. Зибенко // Урожай и качество сельскохозяйственных культур при систематическом применении удобрений. – Кишинев, 1982. – С. 138-146.
12. Оганов, Г.М. Практикум по земледелию / Г.М. Оганов. – М., 1967. – С. 43-50.
13. Ромейко, В.Н. Биохимические исследования почвы / В.Н. Ромейко. – Киев: Урожай, 1962. – 263 с.
14. Сечняк, Л.К. Роль сорта в снижении засоренности посевов озимой пшеницы / Л.К. Сечняк, С.Ф. Лыфенко, Ю.Н. Пика // Вестн. с.-х. науки. – 1985. – №10. – С. 81-85.
15. Сэги, Й. Методы почвенной микробиологии / Й. Сэги – М.: Колос, 1983. – 275с.
16. Фунгистатические свойства некоторых гербицидов и влияние их на антибиологическую активность почвенных грибов / Г.А. Цилосани [и др.] // НИИ защиты растений Груз. ССР. – Тбилиси, 1978. – Т. 29. – С.66-69.
17. Ханьмова, Т. Промени в биологичната активност на алувиално-ливадна почва при приложение на линурон и метобромурон / Т. Ханьмова, С. Хлебарова // Национална конференция по почвознание. – София, 1982. – С. 45-47.
18. Чигир, И.Н. Действие симазина на нитрофицирующую способность торфяных почв / И.Н. Чигир, Н.А. Коваленко // Микроорганизмы в сельском хозяйстве. – Минск, 1983. – С. 27.
19. Caseley, J. Effect of spring wheat temperature on chlorsulfuron persistence in soil / J. Caseley // Proc. Brit. Crop. Prot. Conf. Weeds. – 1981. – №1. – P. 137-140.

## **TOXICOLOGICAL EVALUATION OF HERBICIDES ATRIBUTE, LAREN AND SECATEUR FOR BIOLOGICAL ACTIVITY OF SODDY-PODZOLIC SOIL**

**S.V.Soroka, L.I. Soroka, A.P. Molchan**

### **Summary**

The results of laboratory researches showed that the herbicides ATRIBUTE, WG (propoxycarbazone sodium, 700 g/kg), SECATEUR, WDG (amidosulfuron, 50 g/kg +



iodosulfuron – methyl – sodium, 12,5 g/kg + mefenpyr-diethyl (antidote) Bayer CropScience AG, Germany production and LAREN, WP (metylsulfuron-metyl, 600 g/kg), Du Pont International Operations Sarl Co, Switzerland production by toxicological evaluation for soil biocoenosis evaluation and biochemical processes of soddy-podzolic soil one can refer to average danger pesticides.

*Поступила 30 ноября 2009 г.*

УДК 631.588.9

## **РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕСС-МЕТОДА ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ИЗЛУЧЕНИЙ ПЛАЗМЫ НА СЕМЕНА С ПОМОЩЬЮ ДАТЧИКОВ O<sub>2</sub> И CO<sub>2</sub>**

**А.Р. Цыганов, Ю.А. Гордеев, О.В. Поддубная, И.В. Ковалева**  
*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,  
г. Горки, Беларусь*

### **ВВЕДЕНИЕ**

Одной из наиболее распространенных гипотез, объясняющих ускорение прорастания семян под действием лазерного излучения определенной длины волны, является гипотеза об активации красным светом светочувствительного пигмента – фитохрома, открытого в 50-е годы прошлого столетия исследователями Болтевиллской сельскохозяйственной станции США Н.А. Borthwick, S.B. Hendricks, M.W. Parker [7]. Названными авторами высказывается предположение о возможности индуцирования фоторегуляторных процессов у растений посредством активирования фитохромной системы. Это находится в полном соответствии с результатами исследований Н.М. Числова и В.П. Кукушкина [5], когда при облучении семян огурца сорта Московский тепличным дальним красным светом длиной волны  $\lambda = 730$  нм, они не проросли, в то время как при облучении красным светом  $\lambda = 660$  нм энергия прорастания равнялась 80% (в контроле – 50%).

В соответствии с результатами исследований М. Nakayima [8], можно предполагать, что под влиянием излучения в биологических системах происходят изменения функциональной активности клеток, обусловленных изменением колебательных и конформационных состояний макромолекул. Под действием излучения отмечается увеличение проницаемости и скорости движения цитоплазмы, активность фермента каталазы возрастает в 3,7 раза.

А.А. Шахов, В.М. Инюшин и др. [6] делают вывод, что семена после обработки имеют большой энергетический потенциал, в них происходят структурно-функциональные перестройки мембранных образований и макромолекул, в результате чего в растениях возникает широкий спектр физиологических изменений, вызванных фотоактивацией.

Одним из компонентов механизмов покоя семян является антиоксидантная система, поддерживающая жизнеспособность организма при проявлении его пониженной функциональной активности. При этом ее компоненты могут не только обеспечивать продолжительность состояния покоя, но и при создании благоприятных условий активировать выход из состояния гипобиоза. Ведущим звеном этой системы являются процессы перекисного окисления липидов