

ПРОФЕССИЯ И ЗДОРОВЬЕ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 613.632:632.95

Березняк И.В.¹, Ракитский В.Н.¹, Михеева Е.Н.¹, Ярыгин И.В.²

РИСК ЗДОРОВЬЮ ОПЕРАТОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПЕСТИЦИДОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

¹ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора,
141014, г. Мытищи, Московская область;

²Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
по Московской области, 141014, г. Мытищи, Московская область

Представлены результаты гигиенической оценки применения пестицидов различного назначения в хозяйствах Дмитровского района Московской области. Установлен допустимый риск воздействия пестицидов на работающих при соблюдении технологических регламентов и требований безопасности. Дана сравнительная характеристика пестицидной нагрузки в различных хозяйствах района и состояния здоровья работающих с пестицидами.

Ключевые слова: пестициды; оценка риска; операторы; здоровье.

Для цитирования: Березняк И.В., Ракитский В.Н., Михеева Е.Н., Ярыгин И.В. Риск здоровью операторов при применении пестицидов в сельском хозяйстве. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2017; 61(4): 185—190.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2017-61-4-185-190>

Bereznyak I.V.¹, Rakitskiy V.N.¹, Mikheeva E.N.¹, Yarygin I.V.²

THE RISK TO HEALTH OF OPERATORS UNDER APPLICATION OF PESTICIDES IN AGRICULTURE

¹The F.F. Erisman Federal Research Center of Hygiene, Mytishchi,
Moscow region, 141000, Russian Federation;

²The Board of the Federal Service of Control in Sphere of Defense of Rights of Consumers and Human Well-being in the Moscow region, Mytishchi, Moscow region, 141014, Russian Federation

The article presents the results of hygienic evaluation of application of pesticides of various purpose in farms of the Dmitrovsky district of the Moskovskaya oblast. The admissible risk is established concerning effect of pesticides on workers at adherence of technological regulations and requirements of safety. The comparative characteristic is given related to pesticide load in various farms of the region and health of workers contacting with the substances.

Key words: pesticides; risk evaluation; operators; health.

For citation: Bereznyak I.V., Rakitskiy V.N., Mikheeva E.N., Yarygin I.V. The risk to health of operators under application of pesticides in agriculture. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2017; 61 (4): 185—190. (In Russ.).

DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0044-197X-2017-61-4-185-190>

For correspondence: Irina V. Bereznyak, doctor of medical sciences, professor, head of department of occupational hygiene the F.F. Erisman Federal Research Center of Hygiene, Mytishchi, Moscow region, 141000, Russian Federation. E-mail: gigienatryda@mail.ru

Information about authors:

Bereznyak I.V., <http://orcid.org/0000-0001-9501-092X>

Mikheeva E.N., <http://orcid.org/0000-0002-9633-5686>

Yarygin I. V., <http://orcid.org/0000-0003-0659-1836>

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received 26 February 2017

Accepted 14 March 2017

В современном сельскохозяйственном производстве применение пестицидов является необходимым условием получения высоких урожаев.

Ассортимент пестицидов, разрешенных к применению в России, насчитывает более 1200 препаратов различного назначения: 670 гербицидов, 303

инсектицида и 365 фунгицидов [1]. Как биологически активные вещества пестициды при применении могут представлять опасность для здоровья работающих, т.е. вызывать острые и хронические отравления (заболевания), обусловленные как общетоксическим действием пестицидов, так и способностью вызывать специфические и отдаленные эффекты. По данным Международной организации труда (МОТ) [2], в мире к числу наиболее опасных отраслей для здоровья работников относится сельское хозяйство, в котором занято почти 1,3 млрд человек, при этом погибает каждый год до 170 тыс. сельскохозяйственных рабочих в результате аварий, травм, связанных с сельскохозяйственными механизмами, отравлений пестицидами и другими химическими веществами.

В России более 70% территории составляет зона рискованного земледелия, использование пестицидов гарантирует получение стабильных урожаев, предотвращая до 25—30% потерь урожая, связанных с вредителями растений. Использование пестицидов нового поколения, современных технологий и техники не может полностью исключить неблагоприятное воздействие пестицидов на здоровье работающих с ними. У рабочих со стажем более 10 лет в результате воздействия пестицидов во время протравливания семян, сева протравленного зерна, опрыскивания растений в картине хронической интоксикации могут отмечаться, особенно при нарушении регламентов применения и требований безопасности, астенический и астеновегетативный синдромы, токсическая энцефалопатия, нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы, поражения пищеварительного тракта, аллергодерматозы. Практически у всех обследованных больных и здоровых лиц, контактирующих с пестицидами, отмечены изменения клеточного и гуморального иммунитета, обострения хронических заболеваний [3, 4].

Цель исследования — изучение и оценка условий труда и состояния здоровья работающих с пестицидами в сельскохозяйственном производстве.

Материал и методы

Исследования проведены в Дмитровском районе Московской области, на территории которого расположено 9 крупных сельскохозяйственных предприятий, интенсивно применяющих пестициды различного назначения при выращивании озимой пшеницы и других зерновых культур, кукурузы, картофеля, капусты, столовой свеклы, моркови и других овощей.

Большинство исследований проведено на площадях ЗАО «Агрофирма «Бунятино» и ООО «Агронавт».

Проведена гигиеническая оценка условий применения пестицидов при наиболее распространенной технологии — наземном тракторном опрыскивании полевых культур с использованием

штанговых опрыскивателей Amazone UX 4200, Amazone UG 3000 Special, агрегатированных с трактором МТЗ-1221.

Проанализирован ассортимент используемых в хозяйствах пестицидов. Класс опасности каждого действующего вещества и препаративной формы установлен в соответствии с гигиенической классификацией пестицидов по степени опасности [5].

Отбор проб воздуха при обработке проводился в зоне дыхания тракториста-оператора с помощью аспирационных устройств типа ПУ-4Э, ТУ 4215-000-11696625, номер в Госреестре 14531—03 (Россия). Смывы со стандартных участков кожи оператора (не менее 5) производили до и после окончания работы в соответствии с МУ 1.2.3017—12 [6, 7].

Для контроля содержания пестицидов в воздухе использованы методы, разработанные и утвержденные для каждого вещества (высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), газожидкостная хроматография (ГЖХ)), на коже использованы условия пробоподготовки и хроматографического анализа воздуха рабочей зоны в соответствии с МУ 1.2.3017—12 [7]. Смывающую жидкость выбирали с учетом физико-химических свойств действующих веществ, а также методических рекомендаций [6, 7].

Операторы (трактористы, механизаторы) в работе использовали спецодежду (хлопчатобумажные брюки, куртка, футболка) и средства индивидуальной защиты: латексные и хлопчатобумажные перчатки, защитные очки, респиратор типа РПГ-67 с патроном «А».

Риск комплексного (ингаляционного и дермального) воздействия пестицидов на оператора определяли по Российской модели оценки риска пестицидов [7], которая основана на сопоставлении экспозиционных уровней в воздухе и на коже с гигиеническими нормативами [8] и оценки воздействия пестицидов по поглощенной дозе.

Риск определяли величиной коэффициента безопасности (КБ):

— КБсумм (риск по экспозиции), равного сумме КБ при ингаляционном (КБинг) и кожном (КБд) воздействии вещества;

— КБп (риск по поглощенной дозе), определяемого соотношением поглощенной дозы вещества при ингаляционном и кожном поступлении и допустимого суточного уровня экспозиции для оператора (ДСУЭО, мг/кг).

Риск считали допустимым, если КБсумм и КБп ≤ 1 .

Состояние здоровья оценивали по результатам периодических медосмотров.

Результаты

Интенсивность применения пестицидов в хозяйствах Дмитровского района зависит от множества факторов, в различные годы соотношение при-

Таблица 1

**Основные группы пестицидов, применяющихся в хозяйствах
Дмитровского района**

Пестициды по характеру действия	Год			Класс опасности*
	2013	2014	2015	
Гербициды, кг/год	44 031	34 901	74 583	
В том числе на основе, %:				
глифосата	21,2	24,7	13,4	2—3
десмедифама + фенмедифама	7,9	-	6,6	3
дикамбы	1,6	1,6	36,7	3 Р
диквата	20,6	24,6	12,5	3 Р, А
клопиралида	1,0	1,3	0,7	3
метазахлора	3,3	2,6	1,5	3
метрибузина	4,8	8,6	4,9	3
МЦПА-2-ЭГЭ	3,1	1,0	0,5	2 К
пендиметалина	2,5	3,1	2,2	3
прометрина	5,3	8,02	3,4	3
феноксапроп-П-этила	3,2	1,5	1,0	3 А
Инсектициды, кг/год	7561	12 347	10 975	
В том числе на основе, %:				
диметоата	33,2	48,4	36,9	3
имidakлоприда				3
лямбда-цигалотрина	13,3	13,3	9,7	2 О
малатиона	15,3	8,2	17,6	3
тиаклоприда	0,7	2,6	3,6	3
циперметрина	14,9	14,5	14,7	2—3
Фунгициды, кг/год	36 232	42 826	49 071	
В том числе на основе, %:				
диметоморфа				3
манкоцеба	38,6	41,1	45,9	2 К
метирама				2
пенцикурона	1,9	7,7	9,7	3
хлороталонила	4,9	8,8	7,0	2 О, Р
Протравители и другие, кг/год	12 989	10 561	12 192	
В с е г о , кг/год...	100 813	100 635	146 821	
Пестицидная нагрузка, кг/га (по разным хозяйствам)	2,9—7,4	1,2—7,9	2,3—9,03	

* П р и м е ч а н и е. А — сенсibilизирующее действие; К — канцерогенность; Р — раздражающее действие; О — острое действие.

меняемых пестицидов разного назначения (гербициды, фунгициды, инсектициды) существенно меняется, как и пестицидная нагрузка (табл. 1).

Применяемые пестициды различаются не только по назначению, но и по токсиколого-гигиеническим характеристикам. Среди пестицидов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации [1], большинство относится к 3-му классу опасности — умеренно опасные соедине-

ния, в Дмитровском районе также применяются в большинстве случаев препараты 3-го класса опасности.

В силу агрономической необходимости применяются также препараты на основе действующих веществ, относящихся ко 2-му классу опасности, — высокоопасные соединения, например, МЦПА-2-ЭГЭ и манкоцеб (2-й класс в связи с канцерогенностью), хлороталонил и лямбда-цигалотрин (2-й класс в связи с острым и раздражающим действием).

Среди гербицидов препараты 2-го класса опасности в разные годы составляли 11,7—15% от общей массы, инсектициды — 29,2—36,7%. Большинство используемых фунгицидов в отличие от гербицидов и инсектицидов относится ко 2-му классу опасности — 42—50%. Следует отметить, что пестициды, относящиеся к 3-му классу (умеренно опасные), могут оказывать на кожу и слизистые оболочки умеренно выраженное раздражающее, сенсibilизирующее действие. В связи с этим работающие должны до начала работы с пестицидами внимательно ознакомиться с тарной этикеткой и рекомендациями по работе с каждым конкретным препаратом для рационального подбора и использования средств индивидуальной защиты, а также своевременного реагирования на появление первых симптомов неблагоприятного воздействия пестицида на самочувствие.

Исследования по изучению условий труда при применении наиболее часто используемых на территории Дмитровского района пестицидов показали, что при проведении тракторного штангового опрыскивания на откалиброванной и отрегулированной технике с соблюдением требований безопасности, регламентов применения риск для работающих трактористов был допустимым: величина КБсумм при работе с гербицидами колебалась в допустимых пределах, т. е. была меньше 1 и составляла 0,007—0,48, как и КБп, в пределах 0,0001—0,83; при работе с инсектицидами КБсумм — 0,006—0,036 и КБп — 0,02—0,67;

Таблица 2

Оценка риска для работающих воздействия пестицидов при применении различных препаративных форм для обработки полевых культур тракторным (штанговым) опрыскиванием

Действующее вещество	Вид препаративной формы	Риск по экспозиционным уровням			Риск по поглощенной дозе — КБп
		КБд	КБинг	КБсумм	
Гербициды:					
глифосат	ВР	0,01—0,045	0,01—0,013	0,02—0,06	0,0001—0,01
дикват	ВР	0,03—0,017	0,02—0,225	0,203—0,24	0,09—0,125
десмедифам	КС	0,003	0,062	0,065	0,062
фенмедифам	КС	0,01	0,12	0,13	0,07
дикамбы кислота	ВДГ	0,002	0,01	0,012	0,001
клопиралид	ВР	0,036	0,004	0,04	0,003
метазахлор	КС	0,002	0,005	0,007	0,005
метрибузин	ВДГ	0,026	0,05	0,076	0,07
МЦПА-2-ЭГЭ	ВР	0,075	0,008	0,083	0,83
пендиметалин	КЭ	0,001	0,017	0,018	0,006
прометрин	КС	0,026—0,35	0,014—0,13	0,04—0,48	0,218—0,246
феноксапроп-П-этил	КЭ	0,007	0,012	0,019	0,012
Инсектициды:					
диметоат	КЭ	0,015—0,028	0,007—0,01	0,02—0,038	0,34—0,67
имидаклоприд	КС	0,001	0,005	0,006	0,002
лямбда-цигалотрин	КС	0,012	0,012	0,024	0,01
малатион	ВЭ	0,007	0,056	0,063	0,026
тиаклоприд	МД	0,029	0,007	0,036	0,014
циперметрин	КЭ	0,001—0,072	0,01—0,008	0,009—0,08	0,011—0,069
Фунгициды:					
диметоморф	СП	0,04	0,44	0,48	0,018
манкоцеб	СП	0,09—0,18	0,028—0,21	0,11—0,39	0,024—0,15
метирам	ВДГ	0,41	0,52	0,93	0,23
пенцикурон	КС	0,002	0,001	0,003	0,005
хлороталонил	КС	0,023	0,006	0,029	0,065

Примечание. ВР — водный раствор; ВДГ — водно-диспергируемые гранулы; КС — концентрат суспензии; КЭ — концентрат эмульсии; СП — смачивающийся порошок.

фунгицидами КБсумм — 0,003—0,93 и КБп — 0,005—0,23 (табл. 2).

Обсуждение

Все препараты независимо от класса опасности определялись в воздухе рабочей зоны и на коже работающих в единичных пробах, большинство проб было на уровне ниже количественного предела определения. Риск по поглощенной дозе для тракториста при применении гербицида на основе МЦПА-2-ЭГЭ, который используется достаточно редко (0,5—3% от всех препаратов), был наибольшим — 0,83, что подтверждает необходимость наиболее тщательного соблюдения требований безопасности при работе с этим препаратом.

Допустим, можно сказать, что минимальным был риск при работе с инсектицидом на основе лямбда-цигалотрина, относящегося ко 2-му классу

опасности: КБсумм 0,024, КБп 0,01, циперметрина: КБсумм 0,08, КБп 0,069.

При работе с фунгицидами, большинство которых также относится ко 2-му классу, наибольший риск, не выходящий за пределы допустимого, отмечен при воздействии метирама: КБсумм 0,93, КБп 0,23.

Для многих пестицидов (на основе глифосата, клопиралид, метрибузина, МЦПА-2-ЭГЭ, прометрин, тиаклоприда, диметоата, манкоцеба, хлороталонила и других) определяющим в формировании величины КБсумм является дермальная составляющая. По мнению Ю.И. Кундиева [9], кожный путь поступления в организм человека некоторых пестицидов является наиболее опасным: среди профессиональных отравлений пестицидами в сельском хозяйстве 33% связано с попаданием их на кожу, 27% — с ингаляционным

поступлением, 40% приходится на долю смешанных случаев.

Необходимо отметить, что исследования по изучению условий труда при применении пестицидов проводились с соблюдением всех требований безопасности, которые не всегда выдерживаются в повседневной работе. Поэтому даже при установленных относительно безопасных экспозиционных уровнях пестицидов в воздухе рабочей зоны и на коже оператора в реальных условиях сельскохозяйственного производства полностью исключить риск негативного влияния пестицидов на здоровье нельзя.

Значения КБсумм и КБп, приближающиеся к допустимой единице, свидетельствуют о том, что при нарушениях различного рода, в первую очередь при работе без средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожи или использовании загрязненной одежды, перчаток, респираторов, возможно резкое увеличение загрязнения кожи, повышение величины коэффициентов безопасности и риска воздействия пестицидов до недопустимых значений.

Анализ состояния здоровья по результатам периодических медосмотров показал, что у работающих в контакте с пестицидами трактористов, водителей, рабочих (преимущественно работников ЗАО Агрофирма «Бунятино») при стаже от 0,5 до 5 лет независимо от возраста (19—53 года) в крови определяется незначительное повышенное содержание общего билирубина: 20,8—24,5 мкмоль/л при норме до 20,5 мкмоль/л [10]. Повышенный уровень билирубина при неизменных показателях активности ферментов сыворотки крови на фоне хорошего самочувствия, отсутствия профессиональных заболеваний, хронической патологии, подтвержденной осмотром терапевта, хирурга, невролога, окулиста, дерматолога, отоларинголога, косвенно свидетельствует о поступлении в организм пестицидов в малых дозах. Большинство пестицидов, как и билирубин, выводится из организма человека в виде конъюгата с глюкуроновой кислотой. Ограниченное содержание глюкуроновой кислоты в организме человека создает конкуренцию между билирубином и действующими веществами пестицидов.

Функциональное повышение содержания общего билирубина в крови при поступлении в организм ксенобиотиков наблюдалось у рабочих химических производств и в токсикологическом эксперименте [11].

Отмечаемые у механизаторов при стаже работы 10 лет и более (в основном работников ООО «Агронавт») и агрономов со стажем работы свыше 8 лет (практически во всех хозяйствах) изменения в крови (моноцитопения, тромбоцитопения, лейкопения или лейкоцитоз) в сочетании с нарушением проводимости миокарда, умеренно выраженной бронхиальной обструкцией можно расценивать

как следствие длительного контакта работающих во вредных условиях труда с пестицидами.

Среди работников тех же хозяйств со стажем работы 5 лет и более при отсутствии контакта с пестицидами не выявлено ни одного случая билирубинемии, у некоторых отмечено повышенное содержание холестерина, сахара в крови, обусловленное в большей мере возрастными изменениями.

Таким образом, допустимый риск для операторов (трактористы, механизаторы) при работе с пестицидами, установленный в процессе гигиенических исследований, проводимых с соблюдением всех технологических и гигиенических требований, только в сочетании со сведениями о состоянии здоровья, включая клинико-лабораторные исследования, может свидетельствовать о безопасности работы с пестицидами в сельскохозяйственном производстве.

Выводы

1. Применяемые в хозяйствах Дмитровского района гербициды и инсектициды в основном относятся к умеренно опасным веществам (3-й класс опасности), фунгициды — ко 2-му классу опасности (высокоопасные соединения). Используемая в районе современная техника для наземного тракторного опрыскивания при условии своевременной ее калибровки, наладки и ремонта, соблюдения операторами (механизаторами, трактористами) требований безопасности обеспечивают допустимый риск при работе с пестицидами.
2. Установленные в ходе периодических медицинских осмотров повышенное содержание общего билирубина в крови, изменения в клиническом анализе крови у работающих, имеющих непосредственный контакт с пестицидами, свидетельствуют об умеренно выраженной интоксикации, связанной с возможными периодическими нарушениями операторами требований безопасности.
3. Для снижения и минимизации риска воздействия пестицидов на работающих важными условиями являются использование современной техники, обучение (инструктаж) работающих соблюдению технологических регламентов (настройка и эксплуатация техники, соблюдение норм расхода препарата и рабочего раствора и т. д.) и гигиенических требований и навыков (знание о пестициде, использование надлежащих средств индивидуальной защиты (СИЗ), своевременная очистка оборудования и СИЗ), обязательное прохождение медицинских осмотров в установленном порядке не только постоянных контингентов, но и сезонных рабочих.
4. Учитывая значительное количество используемых пестицидов 2-го класса опасности, особенно фунгицидов, необходимо все работы,

связанные с их применением (приготовление рабочих растворов, опрыскивание, мойка оборудования и т. д.), проводить под руководством агронома — специалиста по защите растений.

5. При работе с пестицидами необходимо строгое соблюдение требований безопасности, изложенных в санитарных правилах СанПиН 1.2.2584—10 [5].

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный каталог пестицидов агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М.: 2016.
2. Охрана труда в цифрах и фактах ISBN 92-2-415323-2 (web version, Pdf формат), www.ilo.org/public, C17.
3. Довжанский И.С., Фомина Л.Э. Иммуногенетические и медико-демографические показатели у работниц, занятых в тепличных хозяйствах. В кн.: Тезисы докладов 1-го Всероссийского съезда профпатологов. М.: Тольятти, 2000.
4. Золотникова Г.П., Ракитский В.Н., Рязанова Р.А. Мониторинг здоровья работающих при сочетанном воздействии пестицидов и физических факторов. Брянск: Издательство БГПУ, 2000.
5. Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов: Санитарные правила и нормы (СанПиН 1.2.2584—10). М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010.
6. Попова А.Ю., Ракитский В.Н., Юдина Т.В., Федорова Н.Е. и др. Гигиенический и аналитический контроль загрязнения кожных покровов, работающих с пестицидами. Медицина труда и промышленная экология. 2015; (10): 8—13.
7. Оценка риска воздействия пестицидов на работающих: Методические указания (МУ 1.2.3017-12). М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012с.
8. Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень): Гигиенические нормативы (ГН 1.2.3111-13). М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014.
9. Кундиев Ю.И. Всасывание пестицидов через кожу и профилактика отравлений. Киев: Здоровье; 1975.
10. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. М.: МЕДпресс-информ; 2009.
11. Потапов А.И., Ракитский В.Н., Березняк И.В. Комплексное воздействие химических веществ в условиях промышленного и сельскохозяйственного производства. М.: Шико; 2012.

REFERENCES

1. *Governmental Catalogue of Pesticides and Agrochemicals Allowed for Usage in Russian Federation, @2015.* Moscow: 2016. (in Russian)
2. Work Safety in Digits and Facts. ISBN 92-2-415323-2 (web version, Pdf формат), www.ilo.org/public, P.17. (in Russian)
3. Dovzhansky I.S., Fomina L.E. Immunogenetic and medico-demographic indicators for female workers in greenhouse farms. In: *Theses of reports of the 1st All-Russian congress of pathologists. [Tezisy докладov 1-go Vserossiyskogo svezda profpatologov].* Moscow: Toliatti, 2000. (in Russian)
4. Zolotnikova G.P., Rakitskiy V.N., Ryazanov R.A. *Monitoring of Health of the Pesticides Working at the Combined Influence and Physical Factors.* Bryansk: 2000. (in Russian)
5. *Hygienic Requirements for Safety of Testing, Storage, Transportation, Sale, Application and Deactivation of Pesticides and Agrochemicals. Sanitary Norms and Rules (SanPin 1.2.2584—10).* Moscow: 2010. (in Russian)
6. Popova A.Yu., Rakitskiy V.N., Yudina T.V., Fedorova N.E. et al. Hygienic and analytical control of pollution of the skin working with pesticides. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2015; (10): 8—13. (in Russian)
7. *Assessment of Risk of Impact of Pesticides on the Working: Methodical Instructions (MI 1.2.3017—12).* Moscow: 2012. (in Russian)
8. *Hygiene Norms of Presense of Pesticides in External Entities (list): Hygiene Norms (HN 1.2.3111—13).* Moscow: 2014. (in Russian)
9. Kundiyeв Yu.I. *Absorption of Pesticides through Skin and Prevention of Poisonings. [Vsasyvaniye pestitsidov cherez kozhu i profilaktika otravleniy]* Kiev: zdorov'ye; 1975. (in Russian)
10. Kamyshnikov V.S. *Reference Book on Cliniko-biochemical Researches and Laboratory Diagnostics. [Spravochnik po kliniko-biokhimicheskim issledovaniyam i laboratornoy diagnostike].* Moscow MEDpress-inform; 2009. (in Russian)
11. Potapov A.I., Rakitskiy V.N., Berезnyak I.V. *The Combined Effect of Chemical in Industrial and Agricultural Production. [Kompleksnoye vozdeystviye khimicheskikh veshchestv v usloviyakh promyshlennogo i sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva].* Moscow: Shico; 2012. (in Russian)

Поступила 26.02.17
Принята в печать 14.03.17