

ЭКОЛОГИЯ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

С.А. Семеренко,
кандидат биологических наук

ФГБНУ ВНИИМК
Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17
Тел.: (861) 275-85-13
E-mail: alkonost_s@mail.ru

Для цитирования: Семеренко С.А. Экология и защита растений // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2015. – Вып. 4 (164). – С. 103–137.

Ключевые слова: экология, защита растений, экологическое сознание, пестициды, генномодифицированные организмы, альтернативное земледелие.

Представлен обзор научных публикаций по проблемам экологии и защиты растений в сельском хозяйстве. Рассмотрено само понятие экологии, данное Эрнстом Геккелем, основные законы экологии Барри Коммонера и три типа экологического сознания: антропоцентрический, природоцентрический и эоцентрический. Показан анализ распространения и производства пестицидов в России и в мире, проблема инвентаризации запасов устаревших, непригодных к использованию и запрещенных пестицидов, проблемы здоровья людей, факт использования пестицидов США как химического оружия во Вьетнаме. Освещена новая серьезная экологическая проблема – гибель пчел от пестицидов в мире. Приведен обзор статей мировых научных деятелей о негативном влиянии ГМО на окружающую среду, почву и почвенные организмы, людей и животных. Отражены современные направления и тенденции в области альтернативного земледелия: no-till-технология, ландшафтно-адаптивное земледелие, экологическое земледелие, биодинамическое земледелие, органо-биологическое земледелие, пермакультура, натуральное земледелие, родовое поместье и родовое поселение, органическое земледелие как пути и возможности преодоления экологического кризиса в сельском хозяйстве. Намечены пути и направления экологизации защиты основных масличных культур.

Ecology and Plant Protection.
Semerenco S.A., candidate of biology

FGBNU VNIIMK
17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia
alkonost_s@mail.ru

Key words: ecology, plant protection, environmental awareness, pesticides, genetically modified organisms, alternative agriculture.

This article is an overview of scientific publications on the problems of ecology and plant protection in agriculture. There are considered the term of ecology given Ernst Haeckel, the basic laws of ecology of Barry Commoner and three types of environmental consciousness: anthropocentric, environmental and ecocentric. Distribution and production of pesticides in Russia and in the world, the problem of inventories of old, unusable and banned pesticides, health problems of people, and the fact of the pesticide use by the USA as chemical weapons in Vietnam are analyzed. A new serious environmental problem – the death of bees from pesticides in the world is covered. An overview of the world scientists' papers about the negative impact of GMOs on the environment, soil and soil organisms, humans and animals is presented. The modern trends and tendencies in the field of alternative agriculture: no-till-technology, landscape-adaptive farming, ecological farming, biodynamic farming, organic and biological farming, permaculture, natural farming, patrimony and ancestral state, organic farming as ways and means of negotiation of an environmental crisis in agriculture are provided. The ways and directions of ecological protection of the main oil crops are planned.

*«Потомки никогда не простят нам опустошения
Земли, надругательства над тем, что по праву принадле-
жит не только нам, но и им».*

П.И. Чайковский

Мир, в котором мы живем и должны ориентироваться, явно становится все более сложным, т.к. все происходящее в нем процессы взаимосвязаны. Современный мир предстает перед нами в качестве системы, а это означает, что изменения, происходящие на отдаленных друг от друга континентах и в совершенно различных сферах жизни, вызывают реакцию в тех или иных – не близких – регионах, да, пожалуй, и везде [1]. Зачастую подобное усложнение процессов нашей жизни и деятельности носит

искусственный характер и противоречит основным законам природы. Уже с середины XIX века все большее значение начинают приобретать воздействия на природу, связанные с развитием промышленности, сельского хозяйства, сопровождающиеся изменениями ландшафта, вследствие добычи полезных ископаемых и поступлением в окружающую среду загрязняющих веществ.

Нынешнее состояние современного общества несет в себе признаки разрушения и загрязнения природной среды, которые уже приобрели глобальный характер. В этих условиях поиск путей выживания для населения планеты, центральное место в котором занимает сохранение и улучшение среды обитания, становится основным.

Сложившаяся ситуация показывает, что качественные изменения в масштабах и глубине энергетического обмена между обществом и природой достигли такой степени, что природная среда уже не может собственными силами справиться с восстановлением нарушенных экологических связей. Загрязненное состояние природы препятствует нормальному ходу воспроизводства как общественного продукта, так и рабочей силы, ухудшая условия хозяйствования.

Развитие сельского хозяйства имеет первостепенное значение для жизнедеятельности человечества. Важной функцией устойчивого развития его является обеспечение продуктами питания растущего населения. Многие экономисты считают, что пищевые запасы могут удовлетворить прогнозируемые потребности растущего населения, но устойчивое развитие требует, чтобы удовлетворение одновременно не разрушало и природную окружающую среду. Проблема получения экологически чистой сельскохозяйственной продукции становится одной из приоритетных.

При современном ведении сельскохозяйственного производства, даже с использованием интегрированной системы

защиты растений, ведущим по-прежнему остается химический метод. Это направление продолжает доминировать, и в ближайшем будущем широкое использование пестицидов будет продолжаться. Причина такой популярности химического метода защиты у многих сельскохозяйственных производителей предельно проста. Применение пестицидов, по сравнению с другими средствами защиты от вредных организмов, обеспечивает достаточно высокую биологическую и экономическую эффективность, однако крайне малое количество производителей задумывается о последствиях такого широкого применения химических веществ.

Так, например, проведение защитных мероприятий обеспечивает в среднем прибавку урожая зерна от 5,7 до 6,5 ц/га, картофеля, корнеплодов, плодов и овощей – 40–60 ц/га, льноволокна 1,5–2 ц/га, при окупаемости затрат в 1,7–2 и более раза. Уровень рентабельности защитных мероприятий колеблется от 118,2 % на зерновых культурах до 205,5 % на картофеле.

Между показателями урожайности основных сельскохозяйственных культур и интенсивностью использования пестицидов можно отметить корреляцию (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность основных сельскохозяйственных культур и расход пестицидов в 1990 г.

(по данным В.М. Юрина [и др.], 2001 г.)

Регион	Урожайность, ц/га	Расход пестицидов, кг/га
Япония	54,8	10,70
США	26,0	1,49
Европа	34,3	1,87
Латинская Америка	19,7	0,22
Океания	15,7	0,20
Африка	12,1	0,13
Россия	15,9	0,15
Казахстан	10,6	0,10

Такая тенденция к повышению урожайности сельскохозяйственных культур с ростом применения пестицидов в свою очередь ведет к постоянному увеличению сельскохозяйственного производства. И зачастую, аграрии ради получения при-

были не обращают никакого внимания на высокую степень опасности неразумного использования химического метода для всего живого [2].

К сожалению, в настоящее время мало кто понимает, до какой степени пути развития нашей цивилизации зависят от инерции – как от инерции мышления, так и от инерции капиталовложений. Достаточно один раз вступить на путь, который оказался от недостатка знаний более легким, и с тех пор все средства и силы, вложенные в этот путь, все люди, которые нашли на нем средства к существованию, а порой и к несметному богатству, будут изо всех сил стараться не дать с этого пути свернуть, даже когда окончательно станет ясно, что он ведет в тупик и к тотальному уничтожению всего живого. Сегодня мы видим это в атомной промышленности; та же ситуация возникла и в сельском хозяйстве. И это стало заметно не только в количестве пищевых отравлений, хронических болезней, вплоть до развития раковых болезней, но и в снижении численности населения России.

Может быть, стоило бы вложить те огромные средства, которые тратятся на производство, рекламу и применение пестицидов, в разработку альтернативных методов ведения сельского хозяйства. Не приходится сомневаться, что при накопленной уже информации и весьма солидном научном потенциале удалось бы получать практически те же урожаи, что и с пестицидами, зато без урона для людей и природы. Что мешает этому? Конечно стереотипы, подкрепляемые рекламной деятельностью производителей пестицидов. «Рекламу» следует в данном случае понимать отнюдь не только в прямом смысле. Хорошо известно, что на средства химических компаний финансируются отдельные исследования и целые институты, занимающиеся поиском «доказательств безопасности» пестицидов; организуются публикации в средствах массовой информации, имеющие целью

убедить в том же общественность, и многое другое.

Мы не должны забывать, что имеем дело с пестицидами (от лат. (латинский) *pestis* – зараза и *caedo* – убиваю), химическими средствами, используемыми для борьбы с вредителями и болезнями растений, сорняками и так далее, т.е. с веществами, уничтожающими всё живое, и что основная масса средств химической защиты растений жирорастворима и способна накапливаться в жировых тканях организмов животных и человека и даже влиять на репродуктивную функцию, вызывать онкологические заболевания и изменения в нервной системе. И это не полный перечень всех вредных свойств большинства химических препаратов. Согласно приведенной в недавнем докладе Всемирного банка оценке, от случайного отравления пестицидами в мире ежегодно погибают 355 тыс. человек. В более старом, но авторитетном исследовании отмечается, что возможное количество серьезных случайных отравлений пестицидами составляет миллион случаев в год, и к этому числу следует добавить еще два миллиона человек, которых госпитализируют после попыток самоубийств при помощи пестицидов. Автор отмечает, что эти цифры отражают реальную проблему лишь частично, и реальной оценкой могло бы быть до 25 миллионов сельскохозяйственных рабочих в развивающихся странах, которые ежегодно подвергаются производственному отравлению пестицидами [3].

По данным Всемирной организации Здравоохранения (ВОЗ), ежегодно в мире регистрируется около 2 млн отравлений пестицидами, преимущественно при работе с ними [2].

Статистика отравлений в СССР выглядит куда более оптимистичной. Так, через продукты питания в 1967–1972 гг. острое отравление получили в СССР 3761 человек. Вероятней всего, в то время уделялось гораздо больше внимания не только

охране здоровья людей, но и более бережному отношению к природе [4].

Кроме того, что существует высокая степень опасности пестицидов для здоровья людей, немалый вред наносится и окружающей среде. Высокая устойчивость химических веществ к воздействию на них факторов среды способствует существенному их загрязнению. Хотя сейчас значение пестицидов как загрязнителей экологической системы полностью доказано, изучению этого вопроса еще не уделяется достаточного внимания. Интенсивное загрязнение окружающей среды в значительной степени является следствием необоснованного сельскохозяйственного производства, в частности нерационального применения химической защиты растений от вредных организмов. Миграция токсичных веществ в экологических системах и пищевых цепях приводит к накоплению остаточных количеств пестицидов в природных объектах и в организме человека. Применение гербицидов и ядохимикатов также способно вызвать гибель ряда почвенных организмов и повлиять на изменение почвообразовательного процесса. Пестициды способны глубоко проникать в почву – до 70115 см. В пахотном горизонте пестициды мигрируют на глубину до 200 см. Происходит попадание пестицидов в горизонты подземных вод, которые в местах разгрузки выносят загрязнения в поверхностные водные объекты.

Немало ученых, которые считают, что преимущества применения пестицидов значительно превышают вред, который они приносят людям и окружающей среде, поскольку при отказе от них придется намного увеличить площадь засеваемой земли, при этом, по подсчетам экономистов, стоимость продукции из растений возрастет примерно в 2 раза [5].

Однако эта мысль является весьма спорной. Ведь для нормального, полноценного питания и жизнедеятельности человека не столько важно получать огромное количество еды, сколько качест-

венную экологически чистую продукцию. И как справедливо говорит известный в России и зарубежом врач Гоголан Майя: «Основная наша забота должна заключаться в том, чтобы продукты питания были свежими, чистыми, качественными, прекрасно распределялись между клетками организма и легко усваивались ими» [6].

На сегодняшний день вопросы экологии и защиты растений, которые тесно связаны с вопросами здоровья, продолжительности жизни и сохранения целостности природы, без сомнения являются весьма злободневными и актуальными, т.к. касаются каждого человека не только в нашей стране, но и в целом всего мира.

При определении самого понятия экологии, существует много различных его толкований, однако подавляющее большинство современных исследователей считает, что экология – это наука, изучающая условия существования живых организмов и взаимосвязи между организмами и средой, в которой они обитают. Термин экология пришел к нам сравнительно недавно. Он был предложен немецким биологом Эрнстом Геккелем в 1869 г.

Эрнст Геккель дал этой науке исчерпывающее определение: «Под экологией мы понимаем сумму знаний, относящихся к экономике природы: изучение всей совокупности взаимоотношений животного с окружающей его средой как органической, так и неорганической, и прежде всего – его дружественных или враждебных отношений с теми животными и растениями, с которыми оно прямо или косвенно вступает в контакт. Одним словом экология – это изучение всех сложных взаимоотношений, которые Дарвин назвал условиями, порождающими борьбу за существование» [7; 8].

Рассматривая вопрос экологии и защиты растений нельзя не упомянуть и о замечательном американском биологе и экологе Барри Коммонере, являющемся автором ряда книг и известным социальным и политическим активистом, опреде-

ления и принципы которого тесно связаны не только с охраной окружающей среды, защитой экологии, но и построением иных взаимоотношений с природой в процессе как промышленной, так и сельскохозяйственной деятельности человека, где делается упор на сотрудничество с природой, бережное отношение к ней и использование экотехнологий [9].

Этот выдающийся американский эколог является автором основных законов экологии, которые сводятся к следующему:

1. Первый закон экологического развития Коммонера (все связано со всем) обращает внимание на всеобщую связь процессов и явлений в природе и близок по смыслу к закону внутреннего динамического равновесия: изменение одного из показателей системы вызывает функционально-структурные количественные и качественные перемены, при этом сама система сохраняет общую сумму вещественно-энергетических качеств.

Этот закон отражает существование колоссальной сети связей в биосфере между живыми организмами и природным окружением. Любое изменение качества природной среды по существующим связям передается как внутри биогеоценозов, так и между ними, влияет на их развитие.

2. Второй закон (все должно куда-то деваться) говорит о том, что ничто в природе не исчезает бесследно, то или иное вещество просто перемещается с места на место, переходит из одной молекулярной формы в другую, влияя при этом на жизненные процессы живых организмов.

3. Третий закон (природа «знает» лучше) свидетельствует о том, что мы не имеем достоверной информации о механизме и функциях природы, в связи с этим легко вредим природным системам, стараясь их, как нам кажется, улучшить.

4. Четвертый закон (ничто не дается даром) доказывает нам то, что глобальная экологическая система, т.е. биосфера, представляет собой единое целое, в рамках которого любой выигрыш сопряжен с потерями, но, с другой стороны, все, что

извлечено из природы, должно быть возмещено.

Что дает знание этих законов, применительно к самой проблеме экологии и защиты растений? Основываясь на этих законах, можно предложить альтернативу некоторым разрушительным аспектам технологических приемов, применяемым в сельскохозяйственном производстве, защите растений – экологическую целесообразность, что означает совместимость технологических процессов с процессами эволюции биосферы.

Из всех видов технологий только один соотносится с логикой развития биосферы – это экологические технологии (экотехнологии). Они должны быть построены по типу природных процессов, а иногда даже становиться их прямым продолжением.

Формулировать принципы построения экотехнологий необходимо на основе тех механизмов, которыми живая природа поддерживает свое равновесие, продолжает развиваться. Один из таких принципов – совместимость по веществу.

Если рассматривать идеальный вариант, то многие отходы и выбросы сельскохозяйственного, да и промышленного производства могут быть переработаны микроорганизмами, а также не причинять вреда всему живому. Таким образом, в биосферу, в конечном итоге, мы должны выбрасывать только то, что может быть переработано микроорганизмами. Это и будет совместимостью по веществу.

Из этого следует, что вновь создаваемые химические и другие технологии должны оперировать только экологически целесообразными веществами, получаемыми в качестве отходов.

И как сказал великий американский биолог Барри Коммонер: «Тогда природа сама сможет справиться с утилизацией отходов и загрязнений» [9].

Любая деятельность человека, будь то социальная, общественная, производственная или личного характера, направляется сознанием человека, зависит от

уровня и качества его сознания, связана с психологией индивидуумов. Именно сознание человека прямым образом влияет на его отношение к жизни вообще, самому себе, трудовой деятельности, и на взаимодействие с природой в частности.

От того, насколько сознательно, созидательно относится человечество к природе и разумному взаимодействию с ней будет зависеть, возрастет ли опасность для здоровья людей и для экологии в целом.

И для решения проблем, связанных с экологией и защитой растений, необходимо, прежде всего, понимание именно вопросов экологического сознания людей и общества.

Актуальность появления данного направления экологической психологии обусловлена в первую очередь тем, что решение экологических проблем любого масштаба требует перестройки господствующего ныне антропоцентрического типа экологического сознания людей на экоцентрический [10].

Невозможно ничего изменить в окружающем мире, основываясь на устаревших и инволюционных принципах развития человечества.

Вместе с изменениями, которые наступают в природе в результате ее «присвоения» и безжалостной эксплуатации ее человеком и которые проявляются в нарушениях экологического равновесия, происходит и осознание этих изменений, т.е. развивается экологическое сознание. Оно возникает как на основе их эмпирического, наглядного познания, так и на основе их научного исследования.

Экологическое сознание не ограничивается критикой экологической ситуации. Оно предполагает не только знания о состоянии общества и природы, но и осознание необходимости предотвращения дальнейшего нарушения экологического равновесия в природе с целью сохранения естественных компонентов жизни человека.

Выделяют три типа экологического сознания: антропоцентрический, природоцентрический и экоцентрический [11].

Антропоцентрическое экологическое сознание состоит из совокупности представлений о сверхъестественности и всемогущности человека как существа, которое имеет безграничные возможности в покорении природы. Сущность антропоцентрического сознания раскрывается в таких мировоззренческих принципах:

1. Высшей ценностью есть человек. Все другое в природе ценное настолько, насколько полезно человеку. Природа выступает собственностью человека.

2. Мир имеет иерархическое строение. Вершину иерархии занимает человек, середину – вещи, им созданные, фундамент – объекты природы, которые, в свою очередь, упорядочиваются в зависимости от полезности для человека.

3. Цель взаимодействия с природой есть её использование для удовлетворения тех или других прагматических потребностей человека, для получения им «полезного» продукта [12].

Антропоцентрические представления имеют исторический характер и сформировались как закономерное следствие выделения человека из природы. Установки антропоцентрического сознания пронизывают все сферы человеческой деятельности. Именно они являются причиной современного экологического кризиса, который угрожает перерасти в экологическую катастрофу.

Антропоцентрическое сознание переживает острый кризис, вступая в расхождение с объективными процессами развития природы и общества. Катастрофические изменения естественной среды, которые затрагивают уже каждого человека, значительно изменяют представление об отношениях человечества с окружающим миром.

Противоположным антропоцентрическому типу экологического сознания является природоцентрический или, как еще его называют, биоцентрический тип сознания. Для природоцентрического сознания характерны такие признаки:

1. Высочайшую ценность имеет природа. Человечество должно подчиниться природе. Вся деятельность человека оценивается лишь с точки зрения полезности для окружающей среды.

2. Иерархическая картина мира имеет такой вид: на вершине пирамиды находится природа, а в ее основе – человечество, которое направило свой потенциал на службу природе.

3. Целью взаимодействия с природой является сохранение ее нетронутой во всем многообразии форм и видов, в т.ч. и тех, которые вредят как человечеству в целом, так и отдельному человеку [12].

Природоцентрическое экологическое сознание – это система представлений о мире, который базируется на идее подчинения социума природе.

Природоцентрический тип экологического сознания хоть и является противоположным по своему содержанию антропоцентрическому типу, но не решает проблемы преодоления экологического кризиса. Между этими двумя типами экологического сознания находится третий тип – экоцентрический.

Экоцентрический тип экологического сознания – действительная альтернатива двум рассмотренным типам экологического сознания.

Он характеризуется тем, что в отношениях человека и окружающей среды преобладает гармония, взаимосвязь, взаимодействие и взаиморазвитие. Экоцентрическое сознание характеризуется такими особенностями:

1. Высшую ценность представляет гармоническое развитие человека и природы. Человек не собственник природы, а один из членов естественного сообщества.

2. Отказ от иерархической картины мира. Ум человека не дает ему привилегий, а, наоборот, накладывает на него дополнительные обязанности относительно окружающей среды. Мир людей не противостоит миру природы – они являются элементами единой системы [11; 12].

Развитие именно экоцентрического типа экологического сознания и пропагандирование этого направления действительно позволит существенно улучшить экологическую ситуацию не только в целом по стране, но и в сельском хозяйстве в частности.

С наступлением эпохи рыночных отношений в нашей стране существенно изменилась ситуация в сфере сельскохозяйственного производства, где основной задачей для аграриев стало выживание в новых экономических условиях. За последние годы в Краснодарском крае наблюдается некоторая тенденция снижения урожайности основных сельскохозяйственных культур, и масличных в частности, а фитосанитарная обстановка в их агроценозах претерпела значительное ухудшение вследствие снижения общей культуры земледелия.

Способствовали негативному развитию данной ситуации применение узкоспециализированных короткоротационных севооборотов, возрастание в значительной степени засоренности полей, нарушения в системе обработки почвы, несоблюдение правил и норм применения удобрений, другие технологические проблемы выращивания, которые приводят к ухудшению фитосанитарного состояния посевов этих культур, накоплению инфекции возбудителей болезней в почве, на растительных остатках и, как следствие, падению валовых сборов семян и ухудшению их качества.

На фоне ухудшения ситуации с вредными организмами в посевах масличных культур естественным образом возрастает роль химических защитных мероприятий.

Мировая статистика показывает, что ежегодно из-за вредителей, сорняков и болезней в мире теряется до 24 % урожая; суммарный ущерб сельскому хозяйству ежегодно исчисляется в 70 млрд долларов.

Вместе с тем использование и применение пестицидов массово и бессистемно, необоснованно и без учета порога вредо-

носности вредных организмов порождает ряд новых проблем. Например, возрастание резистентности вредных организмов ко многим химическим средствам защиты растений.

Если провести сравнительный анализ, то с начала 40-х годов прошлого столетия, когда были впервые использованы пестициды, их потребление в сельском хозяйстве возросло в десятки раз, однако потери сельскохозяйственной продукции вследствие активной деятельности насекомых за последние 50 лет увеличились вдвое.

Как не парадоксально, но подобная статистика ставит под сомнение «эффективность» пестицидов, что тесным образом связано с вопросами резистентности живых организмов к средствам химической защиты растений.

Так, по последним данным ФАО, в мире отмечено 428 видов вредных членистоногих, развивших резистентность к пестицидам разных химических групп, из которых 260 – вредители сельскохозяйственных культур. Помимо этого, резистентность отмечена у 91 вида фитопатогенов к более чем 40 видам фунгицидов, у семи видов грызунов – к антикоагулянтам, у двух видов нематод – к нематодицидам и толерантность к гербицидам у 17 видов сорняков [13].

Сколько-нибудь заметно увеличить действенность пестицидов не удастся в принципе, т.к. вступает в силу один из самых базовых принципов живой природы – принцип изменчивости. Применение пестицида производит среди «вредителей» немедленный и эффективный отбор именно по признаку устойчивости к данному пестициду. Спустя 3–4 поколения численность пораженного вида восстанавливается и может даже катастрофически увеличиться, если его естественные враги проявят чувствительность к данному пестициду (а находясь выше видамишени в пищевой цепочке, они и поражены окажутся сильнее). Скажем, малярийные комары, ставшие одной из

первых мишеней пестицидов и всегда приводившиеся в пример как один из главных успехов химизации, выработали уже устойчивость ко всем применявшимся против них пестицидам, и распространенность переносимого ими заболевания к 90-м годам даже увеличилась.

Другой хрестоматийный пример – хлопководы из Перу, одними из первых, еще в середине 50-х, столкнувшиеся с неприятными последствиями увлечения ядохимикатами. Вместо семи основных видов «вредителей», с которыми они начинали борьбу, вскоре им пришлось иметь дело с тринадцатью, т.к. из-за уничтожения насекомых-хищников на сцену вышли виды, не имевшие ранее экономического значения, и все тринадцать отличались высокой устойчивостью к пестицидам.

Для оценки проблемы защиты растений и экологии также важно знать ситуацию с производством и распространением пестицидов в мире. В настоящее время мировой рынок пестицидов оценивается в сумму около 30 миллиардов долларов ежегодно. Используется более миллиона тонн пестицидов, причем 60 % из них – в сельском хозяйстве.

Сегодня для сельскохозяйственных производителей предлагается широчайший выбор из 5000 видов пестицидов и 700 химических ингредиентов.

Наибольшее количество пестицидов используется в Японии, Европе, США и Китае.

Европа по-прежнему остается явным лидером на мировом рынке пестицидов, используемых для защиты сельскохозяйственных культур, – на ее долю приходится более 30 % мировых объемов продаж. Объемы продаж пестицидов в странах Европы (25 стран ЕС и страны Европейской ассоциации свободной торговли) в последние годы составили 6578 млн евро, что на 1,6 % меньше, чем в 2005 г. В 2006 г. по сравнению с 2005 г. объемы продаж гербицидов незначительно увеличились (на 0,8 %), а инсектици-

Применение пестицидов в мире, 2008–2009 гг.

(По данным Eurostat European Commission)

Страна	Общая площадь, млн га (2008 г.)	Площадь пашни и многолетних насаждений, млн га (2008 г.)	Применение пестицидов, тыс. т д.в.	Пестицидная нагрузка, кг/га
Бразилия	851	68	80	1,2
Великобритания	24	6	18 (2009 г.)	3,0
Германия	36	12	27 (2009 г.)	2,2
Индия	329	169	33 (2007 г.)	0,2
Казахстан	272	23	13 (2007 г.)	0,6
Канада	998	52	50	1,0
Китай	960	123	300 (2010 г.)	2,4
Польша	31	13	14 (2007 г.)	1,1
Россия	1710	123	26 (2006 г.)	0,2
США	983	173	315 (2007 г.)	1,8
Украина	60	33	25 (2009 г.)	0,8
Франция	55	19	56 (2009 г.)	2,9

дов и фунгицидов – снизились соответственно на 3,6 и 4,6 % [14]. Рост азиатского рынка связан с увеличением объемов применения пестицидов: в Индии (объемы продаж возросли в 2007 г. по сравнению с 2006 г. на 7,7 % и составили 1,130 млрд долларов; рост отмечен для всех категорий продуктов: продажи инсектицидов увеличились на 5,2 %, фунгицидов – на 7,8 %, гербицидов – на 16,8 %) [15]. Объемы продаж пестицидов в Китае составили 2780 млн долл., что на 14,3 % больше, чем в 2006 г., что связано с увеличением цен на рис и расширением посевов этой культуры в Японии и Корее [16; 17].

По данным журнала *Agrow*, в шестерку ведущих компаний мирового пестицидного бизнеса в 2007 г. вошли Байер, Сингента, БАСФ, Дау Агро Саенсес, Монсанто и Дюпон. Все эти компании существенно увеличили объемы продаж по сравнению с 2006 г., причём у компании Сингента этот рост превысил 14 %. В шестёрке лидеров в 2007 г. по сравнению с 2006 г. отмечен заметный рост объемов продаж (у ведущей шестёрки стран он превысил 28,7 млрд долл.) Продолжался рост объемов продаж у компаний, основу ассортимента которых составляют дженерики [18].

Представленные выше данные о производстве и распространении пестицидов в мире показывают, что применение такого количества пестицидов в сельском хозяйстве значительно повышает уровень опасности для окружающей среды и здоровья людей. Некоторым утешающим фактором является то, что несмотря на колоссальные объемы производства пестицидов в странах ЕС и ОЭСР, там все-таки уделяют большое внимание информации о применении химических препаратов в стране и ее отдельных регионах, которая необходима для принятия стратегических решений по мерам мониторинга и минимизации рисков применения пестицидов, и разработана соответствующая методология сбора разнообразных статистических данных о пестицидах (табл. 2) [19].

Как видно из таблицы 2, лидерами по применению пестицидов в сельском хозяйстве являются в основном Европейские страны, такие как Великобритания, Франция, Германия, Польша, однако от них не отстают США и Китай. Пестицидная нагрузка в России значительно ниже уровня западных стран.

Для нашей страны существует определенная степень угрозы ввоза в страну экологически опасной сельскохозяйственной продукции. Так, на проводимом Россельхознадзором круглом столе, который состоялся 21 января в Берлине в рамках проведения Международной выставки «Зеленая неделя-2011», на тему: «Безопасность продукции растительного происхождения, поставляемой из стран ЕС в Россию» было в частности отмечено, что в 2010 г. из стран Евросоюза было ввезено в Россию 432 партии продукции объемом 8700 т с содержанием пестицидов, нитратов, нитритов в количествах, значительно превышающих МДУ, установленные российским законодательством уровни. Это составляет 56 % от продукции с выявленными подобными нарушениями, ввезённой из всех стран мира.

Основные страны-поставщики опасной продукции стран ЕС с содержанием пестицидов, нитратов, нитритов в количест-

вах, значительно превышающих МДУ, установленные российским законодательством уровни, 2010 г. – Польша (200 партий, 3683 т – 42,3 %), Нидерланды (23 партии, 1582 т – 18,2 %), Бельгия (15 партий, 1034 т – 12 %), Италия (41 партия, 651 т – 7,5 %), Болгария (34 партии, 595 т – 6,8 %), Испания (28 партий, 475 т – 5,5 %). В 11 партиях продукции выявлено превышение европейских норм содержания пестицидов на величины от 1,8 до 45 раз (табл. 3).

Таблица 3

Основные страны-поставщики опасной продукции стран ЕС

(Данные Россельхознадзора, 2010 г.)

Страна	Количество партий продукции	Количество продукции, т	%
Польша	200	3683	42,3
Нидерланды	23	1582	18,2
Бельгия	15	1034	12,0
Италия	41	651	7,5
Болгария	34	595	6,8
Испания	28	475	5,5

Несмотря на столь широкое применение пестицидов в сельском хозяйстве Европы, в то же самое время нельзя не отметить и стремление многих научных и политических деятелей Европейского союза к сохранению экологии и здоровья своих граждан от применения наиболее опасных химических средств.

Так, например, Европейский Парламент одобрил запрет на 22 пестицида. В частности, применяемый во всем мире, в т.ч. в России, десикант Баста (на основе глюфосината) больше не будет использоваться в Европейском Союзе.

Европейское агентство по безопасности питания выявило, что глюфосинат вызывает у подопытных крыс преждевременные роды, внутриутробную смерть и самопроизвольные аборт.

Фунгицид Фундазол по результатам регистрационных испытаний отнесен ко второму классу опасности и является пестицидом ограниченного использования. Действующее вещество вызывает хромосомные изменения клеток млекопитаю-

щих, обладает канцерогенными и эмбриотоксичными свойствами.

Управление по защите окружающей среды (EPA) США считает, что содержащиеся в овощах, фруктах, злаках остатки пестицидов и их метаболиты – одна из важнейших причин увеличения онкологических болезней.

Важнейшим мировым событием в мае 2001 г. в Стокгольме (Швеция) было принятие конвенции по стойким органическим загрязнителям, которая была подписана 127 странами. Стокгольмская конвенция является интернациональной и юридически закрепляет глобальную ликвидацию пестицидов, промышленных химикатов и газов, производство и использование которых наносит огромный вред всему живому на земле, она вступит в силу после ратификации 50 странами.

На сегодняшний день стран, ратифицировавших Конвенцию, всего две – Канада и Фиджи [20].

Однако есть надежда, что со временем гораздо большее количество стран присоединится к подписанию этой конвенции и сложная экологическая ситуация, связанная с производством и применением пестицидов, станет заметно улучшаться.

Анализ распространения и производства пестицидов в России показывает, что в сельском хозяйстве нашей страны используется более 100 индивидуальных пестицидов при общем годовом объеме их производства 100 тыс. т. В России на одного жителя в год приходится около 1 кг пестицидов, во многих других развитых промышленных странах мира эта величина существенно выше. Мировое производство пестицидов постоянно растет.

Применение пестицидов в расчете на 1000 га общей площади территории совпадает с районами размещения основной массы земледельческого населения и максимальной распаханности территории (рис. 1).

Наиболее загрязненными пестицидами районами являются Краснодарский край и Ростовская область (в среднем около 20 кг на 1 га).

Сейчас в нашей стране зарегистрировано примерно 690 препаратов и 207 действующих веществ. Из этого количества в группу инсектицидов входят 50 действующих веществ или их смесей и 177 препаратов, фунгицидов – соответственно 72 и 213, гербицидов – 60 и 182, десикантов – 3 и 21, регуляторов роста – 18 и 73.

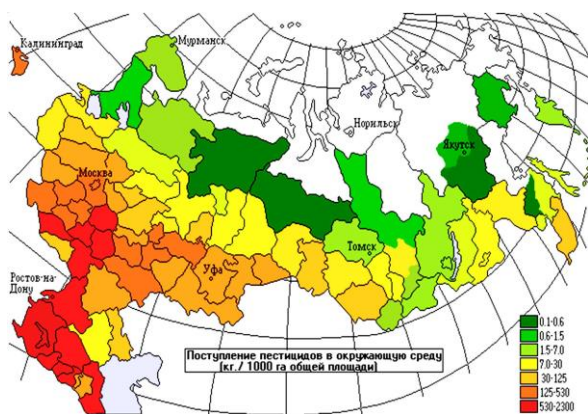


Рисунок 1 – Распределение применения пестицидов по территории России (данные Россельхознадзора)

Они поставляются в виде 37 препаративных форм, среди которых преобладают концентраты эмульсий и смачивающиеся порошки (рис. 2).

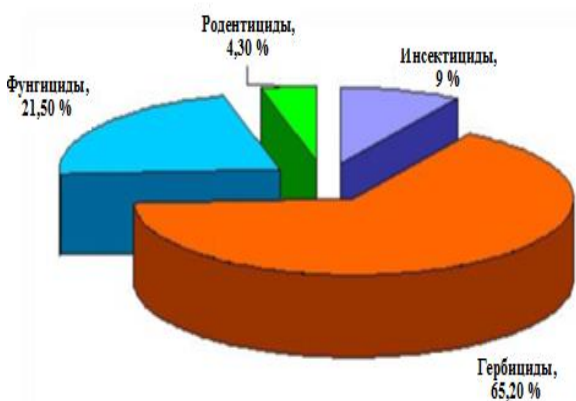


Рисунок 2 – Структура импорта средств защиты растений (данные ФТС – Федеральной таможенной службы)

С каждым годом идет увеличение импорта в Россию различных химических средств защиты растений. Некоторые

пестициды даже запрещены для применения на территории тех стран, где их производят.

Экспорт средств защиты растений из Российской Федерации в другие страны пока не столь велик по сравнению с наиболее развитыми странами Евросоюза. На сегодняшний день наша страна поставляет пестициды примерно в 22 страны.

Среди них наибольший объем СЗР поставляется на Украину (45,8 %) и в Казахстан (41,3 %), совокупный объем экспорта в эти страны составил 87,1 % от общего объема экспорта (рис. 3).

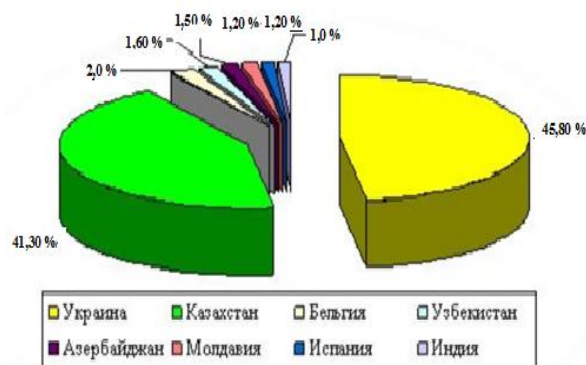


Рисунок 3 – Региональная структура экспорта средств защиты растений (данные ФТС)

Согласно прогнозу экспертов, объем видимого потребления на рынке средств химической защиты растений в России к 2015 г. вырастет до 48736 т, что по сравнению с 2008 г. выше на 12622 т (рис. 4).

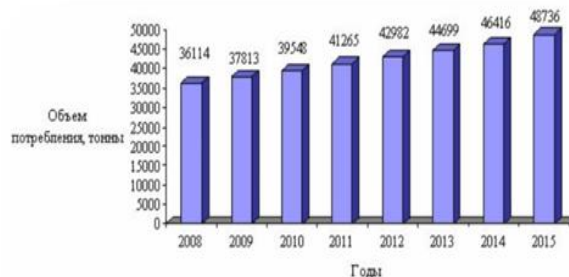


Рисунок 4 – Прогноз потребления средств защиты растений в 2007–2015 гг. (оценка АКПР – Академии конъюнктуры промышленных рынков)

Такой существенный рост объемов потребления пестицидов в России явно не способствует улучшению экологической ситуации в сельском хозяйстве. В то же самое время вместе с ростом потребления химических средств защиты растений для нашей страны на первый план встает не менее острая проблема инвентаризации запасов устаревших, непригодных к использованию и запрещенных во многих странах пестицидов.

Первичная инвентаризация на начало 2003 г. в России выявила 24 тыс. т пестицидов с истекшим сроком годности и запрещенных, из них 1 тыс. т – ртутьсодержащие ядохимикаты, 60 % складов не отвечает санитарным нормам и требованиям безопасности. Почвы загрязнены ДДТ. На 30–60 % обследованной территории зафиксировано превышение концентрации остаточных пестицидов. Наибольшее количество устаревших пестицидов находится в Краснодарском крае – 2,7 тыс. т, в Ростовской, Воронежской и Курганской областях, Алтайском крае – приблизительно по 1 тыс. т соответственно [21].

Не стоит забывать, что большинство пестицидов это вещества химического происхождения, использование которых оказывает разрушительное воздействие на природную среду и на человека, и ситуация может повернуться так, что станет необратимой и возможный ущерб мы не сможем покрыть никакими финансовыми расходами. В настоящее время большинство сельскохозяйственных культур, являющихся основой важнейших продуктов питания, – зерновые, масличные, овощные, корне- и клубнеплоды – загрязнены пестицидами различных групп химического происхождения и класса опасности, которые влияют на увеличение темпов роста различного рода отравлений и онкологических заболеваний. Смертность от рака неуклонно возрастает. Если раньше смертность от сердечно-сосудистых заболеваний прочно занимала лидирующее положение, то наблюдается тен-

денция, когда на первом месте по причинам смертности будет стоять рак.

Ежегодно в мире регистрируется 8 млн новых случаев злокачественных новообразований и более 5,2 млн смертей от них.

В 2000 г. в России от различных причин погибло 2,2 млн человек, в т.ч. 297,9 тыс. – от рака (13,4 %). Средний возраст умерших составил 59 лет для мужчин и 72 года для женщин. Основными причинами смерти были у мужчин рак легкого (30,8 % среди всех злокачественных новообразований) и желудка (15,4 %), у женщин – молочной железы (16,4 %) и желудка (14,1 %).

В настоящее время самые высокие показатели заболеваемости злокачественными новообразованиями в России у мужчин – в Омской (331,8 случаев на 100000 человек), Челябинской (316,57) и Сахалинской (314,2) областях, у женщин – в Омской области (214,0 на 100000), Краснодарском (218,87) и Алтайском (215,87) краях [22]. И это не удивительно, когда достаточно длительное время в сельском хозяйстве применяются высокотоксичные препараты.

Многочисленными исследованиями многократно доказаны разнообразные патогенные эффекты пестицидов и их метаболитов на здоровье человека и экспериментальных животных. Так, широкомасштабные исследования здоровья сельского населения в регионах с различной интенсивностью применения пестицидов убедительно показали, что связанная с их воздействием патология развивается не только у взрослых, непосредственно работающих на обрабатываемых пестицидами сельскохозяйственных угодьях, но и у детей, проживающих в этих районах. Прослеживается четкая коррелятивная зависимость величины территориальных нагрузок пестицидами с развитием у детей железодефицитной анемии, функциональных нарушений нервной системы, с заболеваемостью активным туберкулезом легких, вирусным

гепатитом, респираторными бактериальными и вирусными инфекциями, в т.ч. пневмонией, ревматизмом и др. Аналогичные закономерности прослеживаются и при анализе заболеваемости и смертности детей в возрасте до 1 года. В зонах интенсивного применения пестицидов у детей и подростков отмечается значительное угнетение показателей неспецифической резистентности (снижение фагоцитарной активности лейкоцитов, активности лизоцима слюны, уменьшение индекса бактерицидности кожи и др.) и иммунологической реактивности, повышенная обсемененность патогенной микрофлорой кожных покровов и слизистой носа, снижается физическое и задерживается половое развитие [23; 24; 25].

Аналогичные болезненные состояния, зависимые от интенсивности применения пестицидов в сельском хозяйстве, наблюдаются и при обследовании взрослого населения. При систематическом действии пестицидов даже в небольших дозах отмечается угнетение естественной резистентности, ухудшаются иммунологические показатели. На этом фоне возникают аллергические процессы (аллергодерматозы, бронхиальная астма), заболевания печени, желчевыводящих путей, периферической нервной системы, сосудистые заболевания головного мозга [26; 27].

Существенными представителями антропогенных загрязняющих веществ, которые в настоящее время обнаруживаются на всём Земном шаре, являются пестициды из группы фосфорорганических (ФОС) и хлорорганических соединений (ХОС), а также полихлорированные дифенилы (ПХД) и дибензодиоксиды. Несмотря на относительно высокую токсичность ФОС, особенно их нейротоксичность, они уже десятки лет применяются в сельском хозяйстве в качестве инсектицидов. Парадоксально, но производство ФОС непрерывно растёт. С 1972 г. объём их производства вырос почти в 7 раз.

В прошлом одним из наиболее ярких примеров использования таких химических веществ в отечественном сельскохозяйственном производстве как на зерновых, так и на масличных культурах являлось широкое применение гексахлорциклогексана (ГХЦГ). В недавнем прошлом, в 80-е и 90-е годы прошлого столетия, в нашей стране он был широко известен как препарат с названием Линдафор. Однако далеко не всем специалистам в области защиты растений хорошо известно, с каким опасным препаратом они имели дело в свое время. Гексахлоран относится к высокотоксичным (для насекомых) биоаккумулирующим веществам. По отношению к человеку гексахлоран умеренно токсичен, максимальная LD50 составляет более 1500 мг. При интоксикации γ -изомером гексахлорана у человека наблюдаются: головная боль, головокружение, слюнотечение, тошнота, рвота, загрудинные боли, кашель, кровотечение из носа, гиперемия лица. Гексахлоран является тератогенным веществом (вызывает уродства эмбриона). ГХЦГ и его изомеры (в особенности α , β и γ) представляет большую угрозу не только человеку, но и животному и растительному миру, обладает ярко выраженным кумулятивным свойством. Накапливается в организмах животных (в основном в жировых тканях, это прежде всего связано с липофильными свойствами), в растениях (ГХЦГ проникает через листья и корни в плоды, клубни и другие органы, тем самым делая их фитотоксичными и полностью непригодными к употреблению). Большую опасность представляет загрязнение воды ГХЦГ и его изомерами, т.к. они практически не растворяются в ней и могут накапливаться в больших количествах. Большинство хладнокровных животных, таких как рыбы и земноводные, высокочувствительны к ГХЦГ. Помимо токсичности, некоторые изомеры (в частности β -изомер) обладают также и канцерогенной активностью.

Первые работы, посвященные содержанию гексахлорциклогексана (ГХЦГ) в тканях человека, относятся к середине 60-х годов XX столетия. Расширение использования в сельском хозяйстве пестицидных препаратов на основе ГХЦГ, особенно после запрещения применения ДДТ, привело к накоплению в организме человека не только ГХЦГ (действующего вещества), но и сопутствующих ему изомеров. Суммарные уровни содержания этих стойких ксенобиотиков могут быть соизмеримы.

ГХЦГ опасен в первую очередь хроническим отравлением в результате длительного нахождения в организме человека. Малые дозы этого соединения при длительном воздействии вызывают биохимические сдвиги, возникающие в организме еще до появления токсических проявлений, могут оказать отрицательное влияние на иммуногенез [28; 29; 30; 31; 32].

В настоящее время ГХЦГ и его изомеры используются только в государствах с аграрной экономикой. В промышленно развитых государствах ГХЦГ и его изомеры рассматриваются, как чрезвычайно опасные вещества, приносящие вред экологии и здоровью человека, и поэтому либо запрещены в производстве и применении, либо ограничены (семнадцать стран, включая США и Канаду, позволили себе ограниченное сельскохозяйственное или фармацевтическое применение).

Подобная тревожащая официальная статистика не может не настораживать и заставляет серьезно задуматься над проблемами, связанными с экологией и защитой растений, и, конечно, искать пути разумного построения системы защитных мероприятий.

В последние годы мировое сообщество столкнулось с новой серьезной экологической проблемой – гибелью пчел от пестицидов. В основном пострадали наиболее развитые страны Западной Европы и Северной Америки.

Достаточно большое количество зарубежных специалистов, в т.ч. президент

Международной федерации пчеловодных объединений (Апимондии) Ж. Ратиа, считает пестициды основной причиной гибели пчел. Об этой проблеме было известно еще во второй половине XX века, когда признаком отравления пчелиных семей агрохимикатами служили холмики погибших пчел-фуражиров перед ульями. С тех пор значительно расширились масштабы применения и ассортимент этих препаратов. В 2008 г. в сельском хозяйстве США, например, было использовано в 24 раза больше «экономичных ядов», чем в 1970 г. Создание системных инсектицидов, значительно ухудшило ситуацию, ведь они, попадая на растения, разносятся по сосудистой системе в другие его части и попадают в нектар и пыльцу. Определить первопричину ослабления и гибели пчелиных семей стало практически невозможно. Американские ученые с 2006 г. пытаются разобраться с явлением, именуемым коллапсом пчелиных семей (КПС), типичными признаками которого являлось следующее: пчелы покидают улей в течение нескольких дней, оставляя матку с ее свитой, расплод разного возраста и запасы меда и перги. Характерно, что другие насекомые остерегаются посещать покинутый улей, что дает основание подозревать наличие в нем «неких токсинов».

В результатах научных исследований, проводившихся специалистами Университета Пенсильвании в 2007 г., были получены первые ответы на поставленный вопрос. Так, в 108 образцах пыльцы и перги, собранных из разных регионов США, были обнаружены остатки 46 пестицидов и их метаболитов, в т.ч. 8 пиретроидов, 5 органофосфатов, 4 карбамата и 3 неоникотиноида. В среднем в каждом из образцов содержалось 5 пестицидов, а в некоторых до 17. В 88 образцах воска было обнаружено 20 пестицидов и их метаболитов.

Во всех без исключения образцах присутствовали акарициды, такие как флувалинат и кумафос. Были выявлены также 6

гербицидов и 14 фунгицидов. Исследователи предположили, что некоторые из этих препаратов могли вступать между собой в химические реакции с образованием более токсичных соединений [33].

В начале 2009 г., несмотря на то, что многие пчеловодные объединения США направили в Агентство защиты окружающей среды (EPA) письмо с требованием запретить применение имидаклоприда, запрет введен не был. В США насчитывается 190 препаратов на основе неоникотиноидов. В Калифорнии Департамент регулирования пестицидов обязал компании, производящие препараты с использованием неоникотиноидов, провести анализы их остатков в нектаре и пыльце сельскохозяйственных культур и определить их токсичность для пчел «на различной стадии их жизни». Службе сельскохозяйственных исследований при Минсельхозе США (ARS) в 2010 г. было выделено 9,8 млн долларов на исследования в области «здравоохранения» пчел.

Запрет на продажу неоникотиноидов был введен только в тех странах, где были оперативно собраны неопровержимые доказательства массовой гибели пчел от этих препаратов.

Критическая ситуация с пчелами наблюдается не только в США, но и в странах Евросоюза. Так, в Германии Департамент защиты потребителя и безопасности продовольствия в 2008 г. поставил под запрет применение для обработки семян 8 препаратов, содержащих имидаклоприд, тиаметоксам, клотианидин и матиокарб. Запрет был введен после гибели более 11 тыс. пчелиных семей в земле Баден-Вюртенберг. Было установлено, что в 29 из 30 случаев пчелы погибли в результате контактов с клотианидином, которым дражировались семена кукурузы. Фирма Bayer выплатила пчеловодам компенсацию в 2 млн евро. Министерство сельского хозяйства Франции в 1999 г. приостановило лицензию на применение препарата Gaucho (имидаклоприд) для обработки семян подсолнечника, а в 2004 г. –

и семян кукурузы. В 2004 г. после гибели 3 тыс. пчелиных семей была приостановлена лицензия на применение препарата RegentTS (фипронил). В Италии в 2008 г. после гибели 6 тыс. пчелиных семей были изъяты лицензии на использование неоникотиноидов при обработке семян рапса, подсолнечника и кукурузы. Ученые из Национального института пчеловодства в Болонье установили, что сублетальные дозы имидаклоприда негативно сказываются на ориентировании, фуражировании и размножении пчёл [34].

В конце 2008 г. Европейский парламент в своей резолюции рекомендовал Еврокомиссии провести исследования на предмет определения «возможной связи между массовой гибелью пчел и применением неоникотиноидов». В апреле 2010 г. комиссар Еврокомиссии Д. Дали (John Dalli) заявил, что запрет на применение этих пестицидов «был бы не оправдан». Несколько позже были увеличены на 25 % ежегодные дотации пчеловодству стран ЕС из бюджета этой организации [35].

Для Российской Федерации ситуация с «пчелами и пестицидами» пока еще не достигла критического состояния, в отличие от стран Запада, однако это отставание будет сокращаться по мере развития отечественного сельского хозяйства и порой необдуманного применения пестицидов без реального учета ситуации с фитосанитарным состоянием посевов сельскохозяйственных культур. Следует отметить, что большинство пестицидов, запрещенных в странах Евросоюза и США, до сих пор зарегистрированы и применяются на территории России. И здесь был бы важен более критичный подход со стороны нашей страны в вопросах выбора и регистрации пестицидов и агрохимикатов.

В мировой истории человечества зафиксирован позорный факт использования пестицидов и как химического оружия против людей и природы, при котором пострадало не только население, но и экология целой страны. Это беспреце-

дентный случай применения США дефолианта «Agent Orange» во Вьетнаме. Согласно только официальным данным министерства обороны США, за период военной кампании с 1961 по 1971 г. на 10 % территории Южного Вьетнама всего было распылено 72 млн литров «Agent Orange». В настоящее время во Вьетнаме насчитывается примерно 4,8 млн жертв химических атак, среди них три миллиона – непосредственно пострадавших от «оранжевого дождя» (рис. 5 и 6).



Рисунок 5 – Американская авиация проводит обработку джунглей Вьетнама дефолиантом



Рисунок 6 – Последствия применения «Agent Orange» для экологии Вьетнама

С 1980 г. принимаются попытки добиться компенсации с помощью судебных разбирательств, в т.ч. и с компания-

ми-производителями этих веществ (Dow Chemical и Monsanto) [36].

И наконец, не менее острой и злободневной мировой проблемой, непосредственно связанной с защитой растений и влияющей на здоровье людей и экологию в целом, является проблема использования ГМО в сельском хозяйстве.

Казалось бы, самая благородная идея накормить всех голодных в мире, создать сорта и гибриды растений, устойчивые к вредителям, болезням и сорнякам. Однако так ли все просто в этом вопросе?

В Европейских странах разрастается скандал вокруг генетически модифицированных продуктов. Многие ученые Евросоюза провели оценку действие ГМО на грызунах и пришли в ужас: крысы умирали от раковых опухолей размером с теннисный мяч. В течение 2 лет французские учёные проводили эксперименты над лабораторными крысами. Все это время наблюдались 200 крыс (ГМ-кукуруза, MON863) [37] (рис. 7).



Рисунок 7 – Опухоли у крыс в экспериментах французских учёных Seralini et al., 2012 г.

О непредсказуемости действия и опасности ГМ-организмов многие мировые ученые говорили давно и неоднократно.

Так в 2000 г. было опубликовано Мировое заявление ученых об опасности генной инженерии [38]. В дальнейшем появилось Открытое письмо ученых правительствам всех стран о введении моратория на распространение ГМО, которое подписали 828 ученых из 84 стран мира [39]. В настоящее время количество этих подписей превысило 2 млн.

Британскими исследователями были также выявлены патологические изменения во внутренних органах лабораторных животных при добавлении к корму ГМ-картофеля [40; 41], итальянскими и российскими учёными – ГМ-сои [42; 43; 44; 45; 46; 47], австралийскими коллегами – ГМ-гороха [47], французскими и австрийскими – ГМ-кукурузы [48; 49]. Также существуют работы немецких учёных, которые указывали на связь ГМО с онкологическими заболеваниями [41; 50]. В недавно опубликованном исследовании французских учёных приводятся данные о возникновении злокачественных опухолей у крыс, которых кормили ГМ-кукурузой (линия NK603) [40; 41; 50].

В настоящее время существует немало исследований о влиянии ГМО на окружающую среду, почву и почвенные организмы. Такие исследователи, как Кузнецов В.В., Куликов А.М. [51], Викторов А.Г [52], Orser et al. [53], Lindow et al. [54], Kozloff et al. [55], Turrini A., Sbrana C. & Giovannetti M. [56], в своих работах рассматривают вопросы деградации почвы на полях с ГМ-культурами, вызванной исчезновением почвенных микроорганизмов и гибелью дождевых червей.

Одним из наиболее значимых нежелательных последствий применения ГМ-культур в сельском хозяйстве является возможность скрещивания трансгенных культурных растений с их дикорастущими видами, что может привести к появлению «суперсорняков», устойчивых к гербицидам.

Так, журнал *Molecular Ecology* опубликовал исследование нового вида сорняка – трансгенной полевой горчицы, устойчивой к гербициду глифосат. По словам авторов статьи, при выращивании трансгенного масличного рапса *Brassica napus*, устойчивого к гербициду глифосат, произошло спонтанное скрещивание трансгенного рапса и обычного дикорастущего родственного растения – полевой горчицы *Brassica rapa*, в результате кото-

рого свойство устойчивости к химикатам передалось сорняку [57].

Из разных стран стали поступать сообщения о гибели скота, которых кормили ГМ-кормом. Приводятся данные о смерти 20 коров во Франции, об уменьшении потомства свиней и бесплодии коров в Канаде. Немецкий фермер Готфрид Глокнер из Северного Гессена с 1997 г. выращивал ГМ-кукурузу Vt-176 одной известной компании на корм рогатому скоту. Известно, что кукуруза Vt-176 способна выделять токсин *Bacillus thuringiensis*, который убивает кукурузного мотылька. В 2001–2002 гг. ГМ-кукуруза вызвала падеж поголовья скота, уничтожив производство молока и отравив поля фермера [58; 59].

Известно, что компания, создавшая ГМ-кукурузу Vt-176, отказалась от любой ответственности за события, настаивая, что, согласно их тестам, коровы нейтрализуют Vt-токсин в ГМ-кукурузе. Однако независимая научная экспертиза показала, что в кукурузе Глокнера с 2000 г. Vt-токсин содержался в количестве 8,3 мкг/кг. Кроме того, высказываются предположения, что именно Vt-токсин является причиной массовой гибели медоносных пчел в различных регионах мира, наблюдаемой в последние годы [60; 61].

Многие мировые и отечественные ученые выделяют следующие основные риски потребления в пищу ГМ-продуктов: угнетение иммунитета, возможность острых нарушений функционирования организма, таких как аллергические реакции и метаболические расстройства, в результате непосредственного действия трансгенных белков.

Никому не известно о влиянии новых белков, которые продуцируют встроенные в ГМО гены. Человек их ранее никогда не употреблял, и поэтому неясно, являются ли они аллергенами. На сегодняшний день известно около 25 % всех так называемых патогенез-зависимых белков, активно используемых для получения ГМ-растений, которые также обла-

дают выраженными аллергическими свойствами [62; 63].

Различные нарушения здоровья происходят в результате появления в ГМО новых, незапланированных белков или токсичных для человека продуктов метаболизма. Эти нарушения могут возникнуть в связи с множественным эффектом белков ГМО: при получении ГМО в лаборатории невозможно заранее предвидеть, в какой именно участок генома встроится новый ген и сколько его копий окажется в организме-получателе. Никто не смог доказать, что одни и те же копии одного и того же гена работают одинаково. Они могут экспрессировать белок, могут его не экспрессировать, могут экспрессировать его менее или более активно, из-за сбоя в метаболизме ГМО может синтезировать непредсказуемые токсичные для человека вещества и так далее. В настоящее время существуют убедительные доказательства нарушения стабильности генома растения при встраивании в него чужеродного гена. Все это может послужить причиной изменения химического состава ГМО и возникновения у него неожиданных, в т.ч. токсических свойств [64].

Негативное воздействие на здоровье может также проявиться в связи с наличием во встраиваемом фрагменте ДНК «технологического мусора», включающего в т.ч. вирусные промоторы, прежде всего 35SН промотор, и бактериальные терминаторы [65].

При получении ГМО до сих пор используются маркерные гены устойчивости к антибиотикам, которые могут перейти в микрофлору кишечника, что было показано в соответствующих экспериментах, а это, в свою очередь, может привести к медицинским проблемам – невозможности вылечить многие заболевания. Европейский союз с декабря 2004 г. запретил продажу ГМО с использованием генов устойчивости к антибиотикам [66].

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рекомендует производителям воздержаться от использования этих генов, однако корпорации от них полностью не отказались. Риск таких ГМО, как отмечается в оксфордском Большом энциклопедическом справочнике, достаточно велик и «приходится признать, что генная инженерия не настолько безобидна, как это может показаться на первый взгляд» [67].

Нарушения здоровья, часто связанные с накоплением в организме человека гербицидов. Большинство известных трансгенных растений не погибают при массовом использовании сельскохозяйственных химикатов и могут их аккумулировать. Есть данные о том, что сахарная свекла, устойчивая к гербициду глифосат, накапливает его токсичные метаболиты [68].

Британские ученые провели важные научные исследования, которые осуществлялись в рамках государственного проекта «Оценка риска, связанного с использованием ГМО в продуктах питания для человека» (Evaluating the risks associated with using GMOs in human foods). Их результаты, обнародованные в 2002 г., показали, что трансгены имеют свойство задерживаться в организме человека и в результате так называемого «горизонтального переноса» встраиваться в генетический аппарат микроорганизмов кишечника человека. Ранее подобная возможность отрицалась. Согласно данным отчета Института питания РАМН 1998 г., у крыс, получавших трансгенный картофель компании «Монсанто», как через месяц, так и через шесть месяцев эксперимента наблюдались: статистически достоверное снижение массы тела, анемия и дистрофические изменения печеночных клеток [69].

Согласно внутреннему докладу «Монсанто», обнародованному со скандалом в июне 2005 г., у подопытных крыс, которых кормили ГМ-кукурузой нового сорта MON 863, возникли изменения в кровеносной и иммунной системах [70].

Завершая такую злободневную тему, как ГМО, следует сказать, что все вышедшие на рынок ГМО запатентованы, их использование платно. Патенты на более 90 % всех ГМ-семян принадлежат трем компаниям-гигантам: «Сингента» (Швейцария) и ее подразделению «Сингента Сидс» (Франция), «Монсанто» (США) и «Байер Кроп Сайенс» (Германия).

Хорошо известно, что практически все исследования в области безопасности ГМО финансируются заказчиками – зарубежными корпорациями «Монсанто», «Байер» и др. (Именно на основании таких исследований лоббисты и горячие сторонники ГМО утверждают, что ГМ-продукты безопасны для человека). Однако это не внушает доверия независимым экспертам и общественности из-за очевидной предвзятости таких исследований. Предпочтительным подходом корпораций-разработчиков к тестированию ГМ-продуктов на безопасность для здоровья человека являются маломасштабные кратковременные испытания на животных. И, как ни странно, зачастую именно на их основании ответственными организациями и должностными лицами принимаются важные решения. В США бремя доказательств безопасности ГМО вообще лежит на самих корпорациях-разработчиках, а различные ведомства лишь изучают представленные им документы, не будучи обязанными проводить собственные дополнительные исследования [71].

В поисках защиты от опасности распространения ГМ-культур, многие страны пошли по пути отказа от ГМ-культур и ГМ-продуктов, организовав зоны, свободные от ГМО (ЗСГМО). В настоящее время известно более 1300 зон в 35 странах мира, которые организовали ЗСГМО. Среди них почти все европейские страны. А такие страны, как Австрия, Швейцария, Германия, Франция, Греция, Польша полностью отказались от ГМО [72; 73].

В условиях нашей страны наиболее оптимальным решением, препятствующим

проникновению нежелательной ГМО-продукции, была бы защита интересов и приоритетов российской селекции сельскохозяйственных культур и более активное внедрение отечественных сортов и гибридов в сельскохозяйственное производство. Это гораздо более надежный заслон в деле сохранения и здоровья людей, и экологии в целом от подобной опасной продукции.

В сложившейся неблагоприятной экологической ситуации в аграрном секторе наиболее перспективным для развития решения задач оптимизации выращивания сельскохозяйственной продукции вообще и масличных культур в частности явился бы комплексный агроэкологический подход.

И это не абсолютно новое решение, ведь практически одновременно с началом использования для выращивания сельскохозяйственной продукции пестицидов и многих агрохимикатов, в конце XIX – начале XX века, возникла и мысль об отказе от них. Уже тогда существовали способы экологического ведения сельского хозяйства. Долгое время ими пренебрегали, т.к. для получения урожайности, сравнимой с урожайностью, достигаемой химическим путем, требуется применение несколько больших усилий, в т.ч. (и в значительной степени) интеллектуальных. Универсальных рецептов в этой сфере почти нет, т.к. основное положение – необходимость рассматривать землю вместе с посевами и их обитателями не как механическое производство, где могут быть нужные и ненужные детали, а как живую систему, элементы которой находятся во взаимосвязи. При этом подходе агроэкосистема рассматривается как целостная система с учетом всех трофических уровней, закономерностей функциональных связей между ними и с учетом потока и трансформации энергии. Как важный компонент агроэкосистемы рассматривается ее социально-экономическая природа. Главное средство спасения растений от поедания – выращивание их здоровы-

ми и крепкими, тогда «вредители» не нанесут им большого вреда. Та же часть, которая все-таки достается «вредителям», считается не ущербом, нанесенным урожаю, а естественными потерями в ходе производственного процесса.

Надо отметить, что на протяжении всей истории человечества появлялись люди, которые стремились к образу жизни в гармонии с природой: чтобы не разрушалась окружающая среда, сохранялось и даже повышалось плодородие почвы, урожаи при этом становились всё больше, плоды всё полезнее, а работы становилось всё меньше. Лучше придумать, чем устроено в Природе, человек не мог. Поэтому, наблюдая и копируя Природу, человек разрабатывал различные системы хозяйствования на Земле.

Как в прошлом, так и в нашем столетии, убедившись на практике в пагубности многих современных технологических приемов с использованием пестицидов, агрохимикатов и генномодифицированных организмов, прогрессивные земледельцы стали внедрять в жизнь несколько направлений «альтернативного» земледелия. По сути цели и задачи этих направлений одни и те же: прекратить варварское отношение к Земле, выращивать вкусные и полезные экологически чистые продукты питания с минимальными затратами труда и других ресурсов. Что же представляют из себя современные направления и тенденции в области альтернативного земледелия? Их несколько видов:

1. No-till-технология. No-till – сокращенное название нулевой технологии, при которой производится посев семян в почву, которая не подвергалась никакой обработке. No-till-технология распространена сейчас во всём мире и, как правило, применяется в крупных фермерских хозяйствах. Для такой технологии ведущими производителями сельхозтехники были созданы специальные современные посевные комплексы, позволяющие одновременно осуществлять три операции за

один проход: вносятся удобрения под полосу посева, высеваются семена и осуществляется прикатывание. И все это при производительности 15 га/ч. Принцип no-till-технологии: для выращивания культур обработка почвы не обязательна. Пожнивные остатки культур являются ценным продуктом и оставляются на поверхности почвы в виде мульчи. Заделывание мульчи запрещается. Почва должна иметь постоянное покрытие. Основной акцент делается на биологических процессах в почве. В качестве основного возможного варианта борьбы с вредителями используются биологические методы. Эрозия почвы под действием воды и ветра является просто симптомом того, что для данной местности и экосистемы используются неправильные методы земледелия (эрозия вызвана неправильной обработкой почвы).

На сегодняшний день no-till-технологии нельзя полностью отнести к органическому земледелию, так как в переходный период применяются минеральные удобрения, гербициды и пестициды. По словам специалистов по нулевой технологии, по мере нарастания мульчирующего слоя на поверхности почвы отпадает необходимость внесения удобрений и средств химзащиты, так как мульча, перегнивая, создаёт плодородный слой, способствует естественной аэрации почвы и подавляет рост сорняков.

Комплексная система в борьбе с сорными растениями при технологии no-till основывается на трех «китах»: севообороте, создании мульчирующего слоя, применении гербицидов [74].

2. Ландшафтно-адаптивное земледелие. Главный принцип: не нарушать природные ландшафты. Соотношение лесов, полей, лугов, озер, рек должно быть сохранено для поддержания равновесия в природе. Рекомендуется восстанавливать лесные массивы вокруг рек, озер, на склонах гор, на неудобьях. На больших пахотных массивах создавать лесозащитные и ветроломные полосы. Суть адаптив-

ного (приспособленного, самоподдерживающегося) земледелия – максимальная окупаемость затрат. Основные принципы: поддерживать экологическое равновесие в природе, использовать природные биоклиматические факторы. Вывести малопродуктивные пахотные земли из севооборотов, превратив их, по возможности, в сенокосы и пастбища. Накапливать гумус и азот в почве за счет выращивания многолетних трав, бобовых культур и сидератов. Сократить эрозию почв за счет подбора почвопокровных культур, севооборотов и направленной обработки почвы. Сократить применение пестицидов и минеральных удобрений. Соблюдать соотношение растениеводства и животноводства. На длительный срок зарезервировать (законсервировать) эрозийные почвы [75; 76].

3. Экологическое земледелие. В большинстве развитых стран активно разрабатываются и осваиваются биологические методы ведения сельского хозяйства, основанные на сокращении или полном отказе от синтетических минеральных удобрений и химических средств защиты растений при максимальном использовании биологических факторов повышения плодородия почв, подавления болезней, вредителей и сорняков, а также на осуществлении комплекса других мероприятий, не оказывающих негативного воздействия на состояние природной среды, но улучшающих условия формирования урожая. Такая система производства получила название экологического сельского хозяйства.

4. Биодинамическое земледелие. В 1924 г. австрийский философ, основатель антропософии Рудольф Штайнер (1861–1926) выступил с теоретической концепцией биодинамического земледелия, ставшей, по сути, предшественницей органического сельского хозяйства. Практически её претворил в жизнь его соотечественник Эрнфрид Пфайфер [77]. Особенность этого подхода заключается во внимательном отношении к взаимосвя-

зям и взаимодействию между элементами живого сообщества, между сообществом и окружающим миром, вселенной в целом. Он исходит из признания влияния Луны и звезд на развитие растений, связывая его с положением небесных тел. В практическом плане основные его принципы состоят в выполнении всех сельскохозяйственных работ в соответствии с природными и космическими ритмами и применении биодинамических препаратов для ухода за растениями, компостировании навоза и других органических отходов.

Согласно теории биодинамического земледелия, поддерживать действие космических сил на растение и в самих растениях позволяют специальные биодинамические препараты, которые получают из частей определенных растений (тысячелистника, ромашки, коры дуба, цветов валерианы). Важная роль отводится биодинамическим компостам, для приготовления которых также используют биодинамические препараты. Все мероприятия по удобрению почвы направлены на создание плодородия, «соответствующего природе».

Долгое время лишь узкий круг энтузиастов настойчиво приводил доказательства того, что, применяя биодинамическую методику, можно добиться существенного улучшения почвы. В 1993 г. группой ученых из университетов Вашингтона и Массей (Новая Зеландия) под руководством ведущего доктора Джона Рейганольда эта настойчивость была подтверждена публикацией результатов 4-летнего исследования, в ходе которого сравнивались специально отобранные пары биодинамических и обычных ферм.

В ходе исследований выяснилось, что при примерно одинаковых финансовых условиях, биодинамические фермы достигли существенного улучшения почв. При этом в качестве испытуемых были выбраны пары садоводческих хозяйств, пары оранжерей, а также пары смешанных ферм с пашней и молочным скотом.

Почва оценивалась по 17 различным показателям, включая несколько не совсем обычных. Одним из таких является показатель дыхания почвы.

Дыхание почвы оценивалось по тому, насколько быстро образец почвы использовал кислородную подушку. Это говорит о содержании микроорганизмов в почве – чем более они активны, тем больше им требуется кислорода для дыхания. Таким образом, образец, который использует больше кислорода, вероятно, содержит больше работающих микробов, скорее всего, больше дождевых червей и прочих крупных организмов. Исследования Рейганольда показали, что биодинамические фермы в целом имели существенно более высокий показатель дыхания почвы, чем у обычных ферм, и это является ключом к пониманию реальной разницы между обычным и биодинамическим сельским хозяйством.

Например, недавние исследования в университете Массей доказали, что дождевые черви способны высвободить из суглинков, которые были обнаружены в большинстве почв, большие количества углекислого калия. Этот факт объясняет давно замеченное биодинамиками явление в их почвах – уровень доступного для растений калия увеличился, не смотря на то, что никаких искусственных калийных добавок не применялось!

Для того чтобы увеличить количество почвенной живности, биодинамисты готовят и применяют специальные биодинамические препараты, один из которых известен под названием «роговой навоз» или «500». Его показатель дыхания (количество потребляемого кислорода) оказывается очень высоким, что говорит о высокой биологической активности. Другие эксперименты подтверждают, что в течение зимовки в земле в таком виде фекальные бактерии заменяются гумусообразующими.

Биодинамики имеют в своем арсенале ряд других подобных методик, которые поддерживают Природу, не разрушая ее. Они используют также шесть различных

препаратов из специальных видов созревших трав для контроля органических процессов в компосте и удобрения и направления их в нужное русло, а также для образования нескольких микроэлементов, необходимых культурному растению [78].

5. Органо-биологическое земледелие.

В западных странах существует еще несколько направлений альтернативного земледелия, отличающихся от биодинамического, но сходных между собой. К ним, например, относится органо-биологическое земледелие. В отличие от биодинамического оно не учитывает влияние космических ритмов, не предусматривает применения специальных препаратов. Основная концепция сводится к созданию «живой и здоровой» почвы за счет поддержания микробиологической деятельности; хозяйство должно полностью использовать внутренние ресурсы для воспроизводства продукции, поддерживая баланс питательных веществ; применять только органические удобрения (как правило, компосты); из минеральных допустимы лишь медленно растворимые (калмагнезия, томосшлак) и базальтовая мука; запрещено использовать химические пестициды; борьба с сорняками, вредителями и болезнями осуществляется только механическими, профилактическими и биологическими методами, допускается использование эфирных масел растений, отваров и настоев растений, растительных инсектицидов, серных и медных препаратов; производится, как правило, поверхностная обработка почвы; все мероприятия по регулированию плодородия почв и защите растений осуществляются в системе севооборотов [79].

6. Пермакультура. «Пермакультура» (от англ. «permaculture» – «permanent agriculture» – «Перманентное сельское хозяйство») – по официальному определению это система проектирования жизнеспособных, бесконечно долго развивающихся окружающих человека сред, которые являются эффективными по вложенному труду и используют биоло-

гические ресурсы вместо ископаемого топлива. Система разработана в 1974 г. австралийским зоологом Биллом Моллисоном совместно с Дэвидом Холмгреном.

Организация пермакультурного хозяйства означает создание устойчивой, автономной, экономически жизнеспособной саморазвивающейся экосистемы с замкнутым циклом, которая обеспечивает людей, проживающих в ней, всем необходимым и которая не производит отходов. Такая изначально правильно организованная система может существовать бесконечно долго без участия человека.

Основные принципы пермакультуры изложены Биллом Моллисоном в книге «Введение в пермакультуру». «По возможности, используйте местные виды или те виды, о которых заранее известно, что они приживутся в данных условиях. Возделывайте, по возможности, наименьший участок земли. Разрабатывайте малоразмерные, энергоэффективные интенсивные системы вместо больших по размеру экстенсивных систем, которые потребляют большое количество энергии. Практикуйте разнообразие видов, используйте поликультуры (как противоположность монокультурам). Это обеспечивает стабильность и позволяет быть готовым к переменам как экологическим, так и социальным. Увеличивайте разнообразие производимых продуктов; учитывайте общую сумму продуктов, производимых системой, куда входят однолетние и многолетние растения, зерновые культуры, деревья и животные. Рассматривайте сэкономленную энергию также в качестве произведённого продукта. Используйте естественные (солнце, ветер и вода) и биологические (растения и животные) системы, для того чтобы сохранять и производить энергию. Возрождайте практику производства продуктов питания в городах, как это традиционно было всегда в тех цивилизациях, которые существовали, не принося вред окружающей среде» [80].

Ярким примером пермакультурного хозяйства, которое можно увидеть воочию, является ферма австрийского агрария Зеппа Хольцера. На 45 га горного склона этот фермер за 40 лет своей жизни создал райский уголок, ещё не зная о существовании пермакультуры [81; 82].

7. Натуральное земледелие. Основателем метода натурального хозяйствования является также наш современник, японский фермер Масанобу Фукуока. Более 30 лет он развивал и совершенствовал метод, как он сам его называл, «ничего-неделания». Особенность его заключается в том, что мистер Фукуока ведёт своё хозяйство путём содружества с природой, не пытаясь покорить или улучшить её.

В своей замечательной книге «Революция одной соломинки» он пишет: «Причина, по которой постоянное совершенствование агротехники кажется необходимым, заключается в том, что естественный баланс уже так сильно нарушен этой самой агротехникой, что земля становится зависимой от неё».

Ферма м-ра Фукуока включает в себя рисовые поля (0,5 га) и мандариновые сады (5 га). Более 30 лет земля на его ферме не знает вспашки, он не применяет ни химудобрений, ни ядохимикатов, ни даже компоста, он не заливает водой свои рисовые поля, как это принято делать во всём мире, и не обрезает свой мандариновый сад. При этом м-р Фукуока получает урожаи, сравнимые с самыми продуктивными японскими фермами, использующими традиционные технологии. Его продукция пользуется огромным спросом у покупателей, т.к. отличается непревзойдённым вкусом.

Масанобу Фукуока по специальности фитопатолог. Когда ему было 25 лет, он работал в Таможенном Управлении Йокогамы в отделе инспекции растений. Увлечённо занимаясь исследованиями болезней и вредителей растений, м-р Фукуока всё чаще задумывался над вопросом, почему в последнее время имеет место интенсивное развитие и распро-

странение болезнетворных организмов и вредных насекомых, несмотря на достижения науки в борьбе с этими негативными факторами.

У него было много свободного времени, и он частенько прогуливался в безлюдных окрестностях, наблюдая природу и размышляя над смыслом жизни. Однажды на заброшенном рисовом поле, среди сорняков и оставленной рисовой соломы, он увидел совершенно здоровые, мощные растения самосеянного риса. Увиденное перевернуло всё его сознание. Тогда он понял, что коммерциализация производства продуктов питания, как, впрочем, и остальных сфер нашей жизни, вынуждает человека, в погоне за прибылью, искать всё более интенсивные технологии, что приводит к полному уходу от природы. Ради сиюминутной выгоды люди насиляют и разрушают природу, не задумываясь о последствиях. Это вызвало в душе молодого учёного бурный протест, и он решил прекратить свою деятельность, чтобы вернуться в деревню к отцу для переосмысления происходящего.

В результате этих исканий м-р Фукуока понял, что собственноручно выращенные продукты питания являются залогом физического и духовного здоровья человека и что процессы, происходящие в живых существах гораздо сложнее, чем механическое поглощение калия, фосфора, азота, крахмала, белков и т.д.

Если бы люди, хотя бы временно, отказались от своего господства над природой и позволили природе руководить собой, то они бы убедились, что природа обеспечивает их всем необходимым [83].

8. Родовое поместье и Родовое поселение. Новое – это, как известно, хорошо забытое старое. Так и с технологиями в сельском хозяйстве. Ни одна из перечисленных выше технологий не привнесла ничего принципиально нового. Цель создания таких поселений – переход от потребительского, разрушающего окружающую среду образа жизни, к созидательному, в содружестве с природой,

неотъемлемой частью которой является и человек. Идея проста, как всё гениальное, и заключается в следующем.

Каждой желающей семье выделяется около 1 га земли для создания на нём сбалансированной среды обитания семейного рода (отсюда и название «Родовое поместье»). Родовое поместье не продаётся, а передаётся в наследство будущим поколениям. Участок обустраивается по принципам пермакультуры или натурального земледелия. Здесь размер участка в 1 га имеет ключевое значение, т.к. является оптимальным для усиленного обустройства и поддержания экосистемы одной семьёй, позволяет создать саморазвивающуюся экосистему и минимизировать антропогенную нагрузку на окружающую среду [84; 85; 86; 87; 88].

9. Органическое земледелие. Органическое земледелие (organic farming) – означает такой способ сельскохозяйственного производства, при котором запрещено использование синтетических агрохимикатов (минеральных удобрений, пестицидов), а также методов генной инженерии с целью получения «экологически чистой» продукции.

Основоположником органического земледелия считается Альберт Говард (1873–1948). Большую часть своей жизни он провёл в Индии и там разработал свою систему компостирования и удобрения почвы. Его книга «Заповеди сельского хозяйства» в своё время оказала большое влияние и привлекла к нему много сторонников во всём мире.

Впервые термин «органическое сельское хозяйство» (organic farming) употребил лорд Нортборн (Lord Northbourn, Walter Ernest Christopher James) в 1940 г. [89]. В деле развития и популяризации концепции важную роль сыграли такие люди, как Ив Балфор, Джером Ирвинг Родейл.

«Органика» – это не просто дедовский способ обработки земли, а целая наука взаимодействия с почвой и ее обитателями. Над плодородием грунтов трудится

«живое вещество» – миллиарды почвенных бактерий, микроскопических грибов, червей и других организмов. Они питают растения, защищают их от болезней, поддерживают здоровье почв и насыщают их азотом. Задача человека – создать им условия для нормального существования. А это значит, прежде всего, не перекапывать и глубоко не бороздить землю, отказаться от химических удобрений. Максимально допустимая глубина вмешательства в почву в органическом земледелии всего от 5 до 7 см. В интенсивном агропроизводстве работу микроорганизмов полностью заменяют химические удобрения, а это, как известно, не идет на пользу ни почве, ни человеку.

Изучение и поддержание существующих экологических систем и циклов, поддержка здоровья почвы, растений, животных и планеты как единого целого таковы принципы органического земледелия. Для фермеров-органиков человек – не венец природы, а неотъемлемая часть экосистемы.

В 1972 г. в Версале была основана Международная федерация движений за органическое сельское хозяйство (IFOAM), поставившая своей целью распространение информации и внедрение органического сельского хозяйства во всех странах мира. С начала 90-х мировые рынки, связанные с органическим сельским хозяйством, растут на 20 % ежегодно. В США объёмы рынка продукции органических ферм увеличились с 1 млрд долларов в 1994 г. до 13 млрд долларов в 2003 г. [90].

В наше время, благодаря применению многими людьми новых способов обработки почвы, термин «органическое земледелие» оброс синонимами: природное, биологическое, восстановительное, адаптивное, разумное или созидательное земледелие.

Что же представляет из себя органическая продукция и органические продукты:

- не содержат генетически модифицированных организмов (ГМО), ГМ-про-

- дуктов и их производных; не содержат химически синтезированных консервантов, красителей, ароматизаторов, стабилизаторов и загустителей;

- производятся без использования вредных технологий (ультразвуковая обработка, химическая консервация, обработка фенолами и ПАВ, атомное расщепление, радиационная обработка, газация);

- не содержат сырья сельскохозяйственного происхождения, выращенного с использованием пестицидов, химических удобрений и другой агрохимии, гормонов и стимуляторов роста;

- не содержат сырья сельскохозяйственного происхождения, выращенного вблизи промышленных центров [91].

Наиболее популярным как во всем мире, так и в России в настоящее время становится органическое земледелие. По статистике Минсельхоза в период между 1999 и 2007 гг. производством органического сельского хозяйства (без применения химикатов и ГМО) занимались 430 фермеров, с 2007 по 2011 г. – 830, а в 2012 г. эта цифра увеличилась до 1054.

Россия имеет самый богатый природный потенциал в мире для развития органического земледелия: самая большая территория в мире с низкой плотностью населения, 38 % мировых запасов чернозема, крупнейшие запасы пресной воды, среднедушевая обеспеченность пашней около 1,5 га, разнообразие климатических условий [92; 93].

Среди описанных выше способов альтернативного ведения сельского хозяйства несомненно есть как свои плюсы, так и свои минусы. Но они закономерно являются ступеньками в будущее, нового развития сельского хозяйства.

Какие направления и способы мы уже можем применить в области экологизации защиты масличных культур? В первую очередь высококачественные семена – важный резерв снижения потерь от вредных организмов, повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Использовать для посева семена отечественных сортов и гибридов, устойчивых к вредным организмам.

Безусловно, основное место в такой системе должны занимать агротехнические мероприятия. Строгое соблюдение севооборотов с возвращением подсолнечника через 8–9 лет; в условиях Кубани желательно иметь в севообороте 2–3 поля люцерны, а в более северных зонах – клевера, донника и других бобовых культур, которые не только поддерживают азотный баланс, сохраняя гумус, но и улучшают механический состав почвы, контроль за сорной растительностью, выбор оптимальных сроков посева, соблюдение оптимальной густоты стояния растений. Обработка почвы должна быть подчинена решению *главной задачи* – обеспечению культурных растений водой, воздухом, элементами пищи, рациональному использованию потенциального плодородия почвы. Применение удобрений должно быть умеренным и сбалансированным (по всем необходимым макро- и микроэлементам). При необходимости известкование и внесение органических удобрений. Здесь возможно также использование безопасных отходов отечественной промышленности, например, внесение в почву естественного мелиоранта фекаата (отход сахарной промышленности). Очистка и прореживание лесных насаждений, т.к. они являются местами накопления и перезимовки вредных организмов.

В области химического метода защиты растений от вредных организмов на данном этапе возможно использование малотоксичных препаратов для защиты растений от вредных организмов, уменьшение дозировок применяемых пестицидов, использование половинных доз препаратов, инкрустирование семян как экологически допустимый способ защиты сельскохозяйственных культур, применение баковых смесей химических препаратов и биопестицидов.

В настоящее время существует немало биологических способов контроля вредных организмов. Например, применение биопрепаратов для защиты от болезней и вредителей сельскохозяйственных культур.

Так, сотрудниками лаборатории биологических средств защиты растений ВНИИМК с целью создания биопрепаратов проводятся исследования по изысканию штаммов грибов-антагонистов в природе, определению их антагонистической и гиперпаразитической активности к основным патогенам подсолнечника, по разработке технологий производства биопрепаратов и их применения для защиты семян, вегетирующих растений и почвы.

На основе наиболее активных штаммов и бактерий-антагонистов (из родов *Penicillium*, *Chaetomium* и *Bacillus*) созданы новые, экологически безопасные биопрепараты Вермикулен, Хетомин и Бациллин [94].

Известно также применение биопестицидов растительного и животного происхождения. Учеными других НИИ проведен широкий скрининг среди соединений терпенового ряда (из масла зрелых плодов кориандра и его кубовых остатков) на инсектоакарицидную, фунгицидную, бактерицидную и нематоцидную активность. Некоторые компоненты и фракции кориандрового, лавандового масел, эвгенольного базилика и других растительных препаратов обнаружили фунгицидную и бактерицидную активность. Широкие полевые и производственные испытания Биостата – препарата на основе кубовых остатков эфирного кориандрового масла, показали его высокую эффективность в качестве акарицида и акарицида как при отдельном использовании, так и в сочетании с биологическими и химическими средствами защиты [95].

В настоящее время доля биопестицидов на мировом рынке пестицидов пока чуть более 2 %, но их применение в последнее время растет со скоростью 20 % в год, а прогноз ежегодного объема гло-

бального рынка биопестицидов к 2015 г. составляет 2,8 млрд долларов [96].

Наряду с этим проводится использование феромонных ловушек не только учета численности вредных насекомых, но и дезориентации их. Сотрудниками ВНИИБЗР идентифицированы феромоны восьми наиболее экономически значимых видов жуков-щелкунов, личинки которых (проволочники) представляют серьезную угрозу возделыванию многих сельскохозяйственных культур, а также свекловичной минирующей моли и других насекомых. Разработаны методы синтеза феромонов жуков-щелкунов, хлопковой совки, феромонов агрегации тетраниховых клещей и тревоги тлей.

Например, авиарассеивание на полях резиновой крошки, пропитанной геранилбутиратом (синтетическим половым феромоном шелкоуна степного) в дозе 25–50 г/га (по действующему веществу), позволяет снижать численность дочернего поколения вредителя на 80–90 %. Такой же эффект наблюдается при массовом отлове шелкоуна кубанского феромонными ловушками при размещении от 4 до 6 ловушек на 1 га. Большой интерес с практической точки зрения представляют феромоны тревоги тлей и агрегации тетраниховых клещей. Так, добавка трансфарнезена (основного компонента феромона тревоги тлей) в концентрации 0,001 % к инсектицидам и биопестицидам увеличивает их биологическую активность против персиковой и бахчевой тлей на 15–30 %. Аналогичные результаты получены при использовании транснеролидола (феромона агрегации паутинного клеща) [97; 98].

Применяются также энтомофаги и хищники для регулирования численности фитофагов. Для их реализации в институте ВНИИБЗР созданы технологические процессы и комплекты оборудования, обеспечивающие массовое разведение и применение габробракона, элазмуса, дибрахиса, подизуса, яйцеедов клопа вредной черепашки, трихограммы и других энто-

мофагов. Биоценотическая направленность разрабатываемых систем формируется активной биологической защитой растений, включающей две главные составляющие – технологию массового разведения и тактику применения энтомофагов. Критерии качества разводимых энтомофагов – стандарты, позволяющие поддерживать в пределах нормы биологические показатели, обеспечивающие активность энтомофагов после их расселения. Взаимно дополняемое применение энтомофагов должно быть дифференцировано по срокам и целям, в числе которых: формирование стартовых колоний в местах весенней резервации вредителей, снижение их численности в определенной фазе развития, уменьшение уходящего в зимовку (диапаузу) запаса вредителей, формирование биологического разнообразия полезных насекомых в агроценозах путем насыщения маточников-резерватов, а также за счет посевов энтомофильных культур и нектароносов.

Другое не менее интересное направление – это привлечение полезных насекомых и птиц. Птицы являются главными участниками борьбы с насекомыми-вредителями. Они поедают более 50 % популяций беспозвоночных, приносящих ущерб масличным культурам. Их польза значительно превышает негативное воздействие, оказываемое на растения. Подсчитано, что скворец за время выкармливания птенцов потребляет около 8 тыс. майских жуков и их личинок. Большую пользу приносят многие виды синиц, особенно большая синица, которая уничтожает вредителей в течение всего года. Одна большая синица съедает столько насекомых за сутки, сколько весит сама. Некоторые птицы живут в садах постоянно, другие прилетают из ближних лесов и лугов только покормиться, третьи посещают участки во время весенних и осенних перелетов.

В первую очередь, птиц привлекает кормовая база, во вторую – возможность гнездования; также для привлечения птиц

можно посадить вдоль лесополос деревья и кустарники с яркими цветами и привлекательными запахами [99].

Заключение. В заключении следует сказать, что улучшение экологической ситуации не только в мире, но и в сельском хозяйстве, защите растений в частности, зависит во многом от того насколько мы перестанем быть эгоистичными и враждебными по отношению к природе, к той среде, в которой мы трудимся. И в будущем основной нашей задачей будет научиться разумному сотрудничеству с агроценозом или агроэкосистемой, где бы мы своими действиями осуществляли бы плавное регулирование всех процессов сельскохозяйственного производства, не нарушая равновесия и не ухудшая экологические условия не только природы, но и своей жизни в целом.

Появление в будущем принципиально новой программы научных исследований, основной целью которой является создание экологически безопасной системы ведения сельского хозяйства, весьма актуально.

Такие исследования могут включать не только постоянный фитосанитарный мониторинг состояния посевов масличных культур с глубоким изучением биологии и вредоносности насекомых, болезней и сорняков и тех изменений, которые неизбежно возникают в процессе эволюции вредных организмов и антропогенного влияния на них, а также изучение взаимосвязей между ними. В целях улучшения фитосанитарной обстановки в агроценозах масличных культур необходимо проводить исследования по оценке влияния лесных насаждений на формирование полезных и вредных организмов в агроценозах сельскохозяйственных культур и реформирования лесных полос, отвечающих новым условиям экологизации и гармонизации агроэкосистемы.

Важнейшее место будет занимать изучение микробиологических процессов в почве и уточнение видового состава по-

лезной и патогенной микрофлоры, поиск новых удобрений, не оказывающих своего патологического влияния на эту среду обитания, а наоборот, способствующие плавному регулированию почвенных процессов, не нарушая равновесия и стимулируя процесс естественного развития антагонистов в этой среде и, таким образом, снижая количество инфекционного начала и фитофагов.

Для безопасного регулирования численности фитофагов в посевах масличных культур также важно изучить и способы привлечения полезной энтомофауны и орнитофауны.

Наблюдения за химическим взаимодействием – аллелопатии, раскроют законы жизни растительных сообществ, помогут управлять ими, дадут возможность получать высокие и устойчивые урожаи на полях и послужат существенным фактором улучшения фитосанитарной обстановки в агроценозе масличных культур.

Необходимо большое внимание уделять и препаратам биологического происхождения, которые являются биологическими средствами защиты растений, изготовленными на основе живых микроорганизмов или продуктов их жизнедеятельности. Считается, что они экологически безопаснее пестицидов химического происхождения, т.к. дают не высокий уровень уничтожения микроорганизмов и насекомых за короткое время. Как правило, биологические средства защиты обладают узкой избирательной способностью, тем самым не наносят ущерб человеку и окружающей среде в сравнении с химическими пестицидами.

Важное место будут занимать испытание и внедрение совершенно новой сельскохозяйственной техники, новых орудий и способов обработки почвы, которые также в свою очередь не будут способствовать деградации почв.

И основная роль специалиста по защите растений будет заключаться не только в серьезной оценке фитосанитарного со-

стояния посевов масличных культур, но и в умении вовремя исправлять критические ситуации в агроценозе, используя новейшие технологии возделывания сельскохозяйственных культур и контроля вредных организмов, не нарушающих экологического равновесия природы.

Перед нами есть великий пример сотрудничества человека и природы, это бессмертный труд на благо нашей Родины академика В.С. Пустовойта, человека, который любил не только свое дело, но саму природу, землю, растения, ощущал себя частью этой живой системы. Несмотря на свой талант и огромные заслуги, осознавал свое скромное место в жизни с отсутствием всякой гордыни, в процессе бесконечного познания тайн природы и сама природа щедро делилась своими тайнами с великим гением нашей страны.

Список литературы

1. *Ленк Ханс*. Становление системотехнологического суперинформационного общества // Общество и книга: от Гуттенберга до Интернета. – М.: Традиция, 2000. – С. 29.
2. *Юрин В.М., Дитченко Т.И., Яковец О.Г., Крытынская Е.Н., Быховец А.И., Тимофеева В.А.* Оценка избирательности действия пестицидов на растения (электрофизиологический метод). – [Электронный ресурс]: метод. указания для студентов биол. фак. / В.М. Юрин [и др.]. – Минск: БГУ, 2011. – Режим доступа: <http://www.elib.bsu.by>, ограниченный.
3. World Development Report: Agriculture for Development, World Bank. – [Электронный ресурс] – Электрон. дан. 2008. – Режим доступа: <http://documents.vsemirnyjbank.org/curated/ru/2008/01/9463448/world-development-report-2008-agriculture-development>, свободный.
4. *Федоров Л.А., Яблоков А.В.* Пестициды – токсический удар по биосфере и человеку. – М.: Наука, 1999. – 462 с.
5. *Голиков С.Н.* Актуальные проблемы современной токсикологии // Фармакология. Токсикология. – 1981. – № 6. – С. 645–650.
6. *Гозулан Майя.* Попрощайтесь с болезнями. – М.: Советский спорт, 2002. – 304 с.
7. *Геккель Э.* Красота форм в природе. – СПб.: Издательство Вернера Регена, 2007. – С. 144.
8. *Розенберг Г.С., Мозговой Д.П., Гелашивили Д.Б.* Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии: учеб. пособие. – Самара, 2000. – 396 с.
9. *Коммонер Б.* Замыкающийся круг. – Л., 1974. – С. 32.
10. *Дерябо С.Д., Ясвин В.А.* Природа: Объект или субъект отношений личности // Школа здоровья. – 1995. – № 1. – С. 81–92.
11. *Дерябо С.Д., Ясвин В.А.* Экологическая педагогика и психология: учеб. пособие для вузов. – Ростов-н/Дону: Феникс, 1996. – 476 с.
12. *Дерябо С.Д., Ясвин В.А.* Методологические проблемы становления и развития экологической психологии // Психологический журнал. – 1996. – Т. 17. – № 6. – С. 4–18.
13. *Сухорученко Г.И.* Экоотоксикологический мониторинг основ рационального применения пестицидов // Защита и карантин растений. – 2005. – № 1. – С. 18–21.
14. Ведущие компании пестицидного бизнеса в 2007 году // Защита растений. – 2008. – № 10. – С. 5.
15. Пестицидный рынок в Индии / Архив новостей, 13 ноября 2009 г. – [Электронный ресурс] // Агро XXI. – Режим доступа: <http://www.agroxxi.ru/arhiv-Novostei/pesticidnyi-rynokindi-v-2007-godu.html>, свободный.
16. Пестицидный рынок Китая в 2007 году // Защита растений. – 2008. – № 10. – С. 3.
17. Обзор пестицидов / ООО «НПФ Скарабей». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fumigaciya.ru/>, свободный.
18. Рынок средств защиты растений (СЗР) в мире и России. – [Электронный ресурс]: Большая Ленинская библиотека. – Режим доступа: http://www.byket.ru/selskoe_lesnoe_xozyajstvo_i/rynok_sredstv_zashhity_rastenij_szr_v.html.
19. A common methodology for the collection of pesticide usage statistics within agriculture and horticulture Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. – 2008 – 66 pp.
20. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, Stockholm, 22– 23 May. 2001. «Стокгольмская Конвенция по стойким органическим загрязняющим веществам», Программа Охраны окружающей среды ООН, 2001 // [Электронный ресурс] – Электрон. дан. 2001. - Режим доступа: http://www.conventions.ru/view_base.php?id=72, свободный.
21. *Голиков С.Н.* Актуальные проблемы современной токсикологии // Фармакология. Токсикология. – 1981. – № 6. – С. 645–650.
22. *Давыдов М.И., Аксель Е.М.* Статистика заболеваемости и смертности от злокачественных новообразований в 2000 году // Злокачественные новообразования в России и странах СНГ в 2000 // Сб. науч. трудов РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. – М., 2002. – С. 85–106.
23. *Александров Д.Д., Волкова А.Л., Дробышевская Т.Л., Немчинов Н.Н.* Методология, организация и итоги массовых иммунологических обследований // Тезисы докладов Всесоюзной конференции. – М.: Ангарск, 1987. – С. 86– 87.
24. *Борисенко Н.Ф., Хиженяк Н.И.* Анализ здоровья сельского населения в регионах с различной

интенсивностью применения пестицидов // Гиг. и сан. – 1992. – № 1. – С. 47–49.

25. *Польченко В.И., Хижняк Н.И., Байда Л.К.* [и др.]. Опыт организации и проведения широкомасштабных эпидемиологических исследований в районах применения пестицидов // Гигиена применения, токсикология пестицидов и полимерных материалов. – Киев. – 1987. – Вып. 17. – С. 166–168.

26. *Харченко О.А., Балан Г.М., Бабич В.А.* [и др.]. Острые отравления пестицидами у работников сельского хозяйства Украины // Мат-лы междунар. конф. «Гигиена, организация здравоохранения и профпатология», Новокузнецк, 23–24 мая 2012. – С. 182–184.

27. *Золотникова Г.П.* О раннем выявлении функциональных нарушений печени у работниц теплиц, контактирующих с пестицидами // Гигиена и санитария. – 1980. – № 2. – С. 24–27.

28. *Демченко В.Ф.* Гигиенические аспекты биомониторинга хлорорганических пестицидов: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Киев, 1989. – 24 с.

29. *Болтина И.В., Заец Е.Р.* Комплексное обследование беременных с фибромиомами // Современные проблемы токсикологии. – Киев, 2006. – № 1. – С. 70–73.

30. *Исидоров В.А.* Введение в химическую экотоксикологию: учеб. пособие. – СПб.: Химиздат, 1999. – 144 с.

31. Commission for Environmental Cooperation. North American Regional Action Plan (NARAP) on lindane and other hexachlorocyclohexane (HCH) isomers. – [Электронный ресурс]: The North American Portal on Climate Pollutant, November 30, 2006. – Режим доступа: http://www.cec.org/files/PDF/POLLUTANTS/LindaneNARAP-Nov06_en.pdf.

32. Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков, инженеров и врачей / Под ред. засл. деят. науки, проф. Н.В. Лазарева и докт. мед. наук Левиной Э.Н.; изд. 7-е, пер. и доп. В трех томах. Том I. Органические вещества. – Л.: Химия, 1976. – 592 с.

33. *Al-Waili N., Salom K., Al-Ghamdi A., and Ansari M.J.* Antibiotic, Pesticide, and Microbial Contaminants of Honey: Human Health Hazards. – [Электронный ресурс] // The Scientific World Journal. – 2012. – Vol. 2012. – 9 p. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1100/2012/930849>, свободный.

34. Italy Bans Pesticides Linked to Bee Devastation. – [Электронный ресурс]: Environmental news network. September 19, 2008. – Режим доступа: http://www.enn.com/top_stories/article/38233.

35. *Пономарев А., Насонова Д.* Пестициды и пчелы // Защита растений. – 2010. – № 6 (175). – С. 10–11.

36. *Stellman J.M., Stellman S.D., Christian R., Weber T. & Tomasallo C.* The extent and patterns of usage of Agent Orange and other herbicides in Vietnam. – [Электронный ресурс] // Nature. – 2003. – Vol. 422. – P. 681–687. – Режим доступа: <http://nature.com/nature681>.

37. *Séralini G.-E., Clair E., Mesnage R., Gress S., Defarge N., Malatesta M., Hennequin D., de*

Vendômois J.S. Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize // Food and Chemical Toxicology. – 2012. – 50 (11). – P. 4221–4231.

38. World Scientists Statement. Supplementary Information of the Hazards of Genetic Engineering Biotechnology. Third World Network. 2000 // Mindfully.org [Электронный ресурс] – Электрон. дан. 2000. – Режим доступа: <http://www.mindfully.org/GE/2005/Modified-Soya-Rats10oct05.htm>, свободный.

39. Open letter from world scientists to all governments concerning genetically modified organisms (GMOs). – [Электронный ресурс] / The Institute of Science in Society (ISIS), 2000 – Режим доступа: <http://www.i-sis.org.uk/list.php>.

40. *Pusztai A.* Report of project coordinator on data produced at the rowett research institute // SOAEFD flexible Fund Project RO. – 1998. – P. 818.

41. *Ewen S.W., Pusztai A.* Effect of diets containing genetically modified potatoes expressing *Galanthus nivalis* lectin on rat small intestine // Lancet. – 1999. – Vol. 354. – P. 1353–1354.

42. *Malatesta M., Caporalony C., Gavaudan S., Rocchi M.B.L., Tiberi C., Gazzanelli G.* Ultrastructural, morphometrical and immunocytochemical analysis of hepatocyte nuclei from mice fed on genetically modified soybean // Cell Struct. Funct. – 27. – 2002. – P. 173–180.

43. *Malatesta M., Biggiogera M., Manuali E., Rocchi M.B.L., Baldelli B., Gazzanelli G.* Fine structural analyses of pancreatic acinar cell nuclei from mice fed on GM soybean // Eur. J. Histochem. – 47. – 2003. – P. 385–388.

44. *Ермакова И.В.* Генетически модифицированная соя приводит к снижению веса и увеличению смертности крысят первого поколения. Предварительные исследования // Экоинформ. – 2006. – № 1. – С. 3–6.

45. *Ермакова И.В.* Перспективы развития экологически чистых продуктов питания // Пятый Московский Международный Конгресс «Биотехнология: состояние и перспективы развития». Москва, 2009. – Т. 2. – С. 366–367.

46. *Ермакова И.В.* Влияние сои с геном EPSPS CP4 на физиологическое состояние и репродуктивные функции крыс в первых двух поколениях // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 5. – С. 15–21.

47. *Prescott V.E., Campbell P.M., Moore A., Mattes J., Rothenberg M.E., Foster P.S., Higgins T.J.V. and Hogan S.P.* Transgenic expression of bean alpha-amylase inhibitor in peas results in altered structure and immunogenicity. // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2005. – 53. – P. 9023–9030.

48. *Séralini G.E., Cellier D., Vendômois J.S.* New Analysis of a Rat Feeding Study with a Genetically Modified Maize Reveals Signs of Hepatorenal Toxicity // Arch. Environ. Contam. Toxicol. – 2007. – 52. – P. 596–602.

49. Velimirov A., Binter C. and Zentek J. Biological effects of transgenic maize NK603xMON810 fed in long term reproduction studies in mice // Report, Forschungsberichte der Sektion IV, Band 3. Institut für Ernährung, und Forschungsinttitut für biologischen Landbau, Vienna, Austria. – 2008. – 105 p.
50. Doerfler W. The insertion of foreign DNA into mammalian genomes and its consequences: a concept in oncogenesis // Adv. in Cancer Res. – 1995. – 66. – P. 313–344.
51. Кузнецов В.В., Куликов А.М. Генетически модифицированные риски и полученные из них продукты: реальные и потенциальные риски // Российский химический журнал. – 2005. – Т. XLIX. – № 4. – С. 70–81.
52. Викторов А.Г. Влияние Bt-бактерий на почвенную биоту и плейотропный эффект и δ-эндоксин кодирующих генов // Физиология растений. – 2008. – № 6. – С. 55.
53. Orser C., Staskawicz B.J., Panopoulos N.J., Dahlbeck D. and Lindow S.E. Cloning and Expression of Bacterial Ice Nucleation Genes in Escherichia coli // J. Bacteriol. – 1985. – 164. – P. 359–366.
54. Lindow S.E. [et al.]. Competitive exclusion of epiphytic bacteria by ice Pseudomonas syringae mutants // Appl. Envir. Microbial. – 1987. – 53. – P. 2520–2527.
55. Kozloff L.M., Turner M.A. and F. Arellano. Formation of bacterial membrane ice-nucleating lipoglycoprotein complexes // J. Bacteriol. – 1991. – 173 (20). – P. 6528–6536.
56. Turrini A., Sbrana C. & Giovannetti M. Transgenic corn plants (Bt 11 and Bt 176) negatively affected soil microorganisms // 16 IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy. – 2008.
57. Warwick S.I., Legere A., Simard M.-J. and James T. Do escaped transgenes persist in nature? The case of an herbicide resistance transgene in a weedy Brassica rapa population // Molecular Ecology. – 2008. – 17 (5). – P. 1387–1395.
58. Эндаль Уильям Ф. Семена разрушения. Тайная подоплека генетических манипуляций. – М.: Нестор-История, 2009. – 320 с.
59. Ho M.-W., Burcher S. Cows Ate GM Maize and Died // Science in Society. – 2005. – 21. – P. 4–7.
60. Callaghan M.O., Glare T.R., Burgess E.P.J., Malone L.A. Effects of plants genetically modified for insect resistance on nontarget organisms // Annual Review of Entomology. – 2005. – 50. – P. 271–292.
61. Ангурец А.В. Классификация рисков при использовании ГМО // Мат-лы конф. «Физиология трансгенного растения и проблемы биобезопасности». Москва, 29 ноября – 3 декабря 2004 г. – М., 2004. – С. 36–48.
62. Beckie H.J., Hall L.M., Warwick S.I. Impact of herbicide-resistant crops as weeds in Canada // Proceedings of Brighton Crop Protection Council. – Weeds. – 2001. – P. 135–142.
63. Bernstain I.L., Bernstein J.L., Miller M., Tierzieva S., Bernstein D.L., Lummus Z., Selgrade M.K., Doerfler D.L., Seligy V.L. Immune responses in farm workers after exposure to Bacillus thuringiensis pesticides // Environ. Helth Perspect. – 1999. – V. 107. – P. 575–582.
64. Сердобинский Л.А., Лаврова Н.В., Кукушкина Л.Н. Применение генной инженерии в сельском хозяйстве. Анализ трансгенных растений табака семенного поколения T1, содержащих ген дефензина редьки rs-ar // Сб. докладов «Биотехнологические процессы переработки сельскохозяйственного сырья». – М.: РАСХН, 2002. – С. 121–127.
65. Кузнецов Вл. В. Возможные биологически риски при использовании генетически модифицированных сельскохозяйственных культур // Вестник ДВО РАН. – М., 2005. – № 3. – С. 40–54.
66. Пуштаи А., Бардоч С., Ивен С.У. Генетически модифицированные продукты питания: потенциальное воздействие на здоровье человека / CAB International, 2003; пер. с англ. – М.: МСоЭС, 2004. – С. 45.
67. Большой энциклопедический справочник // Пер. с англ. The Hutchinson Almanac 2000, Oxford. – М.: АСТ, 2001. – С. 944.
68. Muller B.P., Zumdick A., Schuphan I., Schmidt B. Metabolism of the herbicide glufosinate-ammonium in plant cell cultures of transgenic (rhizomania Hresistant) and non Htransgenic sugarbeet (Beta vulgaris), carrot (Daucus carota), purple foxglove (Digitalis purpurea) and thorn apple (Datura stramonium) // Pest. Manag. Sci. – 2001. – V. 57. – No 1. – P. 46–56.
69. Баранов А.С. О бедной картошке замолвите слово // CD-диск «За биобезопасность». – М.: ЭК «Эремурус», 2004.
70. Toxicology Report Summary. Monsanto. – USA. – 2002.
71. Кузнецов Вл. В., Куликов А.М., Митрохин И.А., Цыдендамбаев В.Д. Генетически модифицированные организмы и биологическая безопасность // Экос-информ. – 2004. – № 10. – С. 1–64.
72. Зоны, свободные от ГМО / Под ред. В.Б. Копейкиной. – М.: ГЕОС, 2007. – 106 с.
73. Зоны, свободные от ГМО. Опыт России / Под ред. В.Б. Копейкиной. – Йошкар Ола: Рек-лайн, 2008. – 56 с.
74. Скорняков С.М. Плуг: крушение традиций? – М.: Агропромиздат, 1989. – 174 с.
75. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: метод. рук-во / Под ред. акад. РАСХН В.И. Кирюшина, акад. РАСХН А.Л. Иванова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.
76. Кирюшин В.И. Агрономическое почвоведение. – М.: Колос, 2010. – 687 с.
77. Эренфрид Пфайффер. Плодородие Земли. Его поддержание и обновление // Монография. – Калуга: «Духовное познание», 1994. – 122 с.
78. Штайнер Р. Духовно-научные основы процветания сельского хозяйства / Пер. с нем. – Калуга, 1995. – 429 с.
79. Экологическое земледелие: монография / С.С. Позняк, Ч.А. Романовский; под общ. ред.

С.С. Позняка. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2009. – 327 с.

80. Моллисон Б., Рени М. и С. Рени. Введение в пермакультуру. – [Электронный ресурс] // Интернет издание: сад и огород. – 2011. – С. 218. – Режим доступа: <http://www.sadogorod.in.ua>.

81. Аграрий-революционер / Зепп Хольцер; Пер. с нем. Э.А. Шек. – Орёл: С.В. Зенина, 2008. – 176 с.

82. Вайтфилд П. Пермакультура – что это? / Пер с англ. – С.-Пб., 1993. – 19 с.

83. Фукуока М. Революция одной соломинки / Пер. с англ. – М., 1995. – 56 с.

84. Медиков В.Я. Национальная идея. – Орёл: С.В. Зенина, 2006. – 294 с.

85. Леонидов А.М. Родовые поместья – взгляд эколога // Родовая земля. – Орел, 2005. – № 1–2. – С. 6–7.

86. Дмитриев А. От возможного до вероятного // Родовая Земля. – Орел, 2008. – № 2 (43). – С. 6.

87. Мегре В.Н. Новая цивилизация. Обряды любви // Серия «Звенящие кедры России». – СПб.: «ДИЛЯ», 2006. – 224 с.

88. Медиков В.Я. Одноэтажная Россия. Восемь ответов противникам Родовых поместий // Родовая земля. – Орел, 2006. – № 5. – С. 22.

89. Howard A. An Agricultural Testament. – [Электронный ресурс] / Oxford University Press, New York and London, 1943. – С. 129 // Journey to Forever Online Library. – Режим доступа: http://journeytoforever.org/farm_library/howardAT/ATtoc.html, свободный.

90. Фаринюк Ю.Т., Фирсов С.С. Ситуация и прогнозы развития рынка органической продукции // Вестник ТвГУ. Серия «Экономика и управление». – 2014. – №2. – С. 387–395.

91. Калинина И. Живая земля. Секреты органического земледелия // Серия: Мой сад и огород. – М.: Вектор, 2009. – 128 с.

92. Любовецкий Я.М. Органическое земледелие может стать локомотивом сельхозпроизводства России // Аграрное обозрение. – Издательский дом «Независимая аграрная пресса», 2014. – № 5 (45). – С.18–22.

93. Производство органики растёт из года в год // Информационное агентство «Аграрные новости». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agro-new.ru/?p=12614>.

94. Маслиенко Л.В. Биологический метод защиты подсолнечника и других сельскохозяйственных культур от болезней // Агро XXI. – 1999. – № 8. – С. 7–12.

95. Надыкта В.Д., Исмаилов В.Я. Биологическая защита растений и экологическая безопасность // Агро XXI. – 1999. – № 10. – С. 10–11.

96. Global Biopesticides Market (2010–2015): Shifting Trends in Agrochemical Industry. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.reportsnreports.com/latest-market-research.aspx>, свободный.

97. Надыкта В.Д. Совершенство биологический метод защиты растений // Агро XXI. – 1999. – № 7. – С. 16–17.

98. Гричанов И.Я., Овсянникова Е.И. Феромоны для фитосанитарного мониторинга вредных чешуекрылых. – Санкт-Петербург-Пушкин: ВИЗР РАСХН, 2005. – 244 с.

99. Долгов В.А., Юдин Б.С. Состояние и задачи исследований насекомоядных млекопитающих (Mammalia, Insectivora) СССР. // Систематика, фауна, зоогеография млекопитающих и их паразитов. Тр. Биол. ин-та СО АН СССР. – Новосибирск, 1975. – Вып. 23. – С. 5–40.

References

1. Lenk Khans. Stanovlenie sistemotekhnologicheskogo superinformatsionnogo obshchestva // Obshchestvo i kniga: ot Guttenberga do Interneta. – М.: Traditsiya, 2000. – С. 29.

2. Yurin V.M., Ditchenko T.I., Yakovets O.G., Krytynskaya E.N., Bykhovets A.I., Timofeeva V.A. Otsenka izbiratel'nosti deystviya pestitsidov na rasteniya (elektrofiziologicheskii metod). – [Elektronnyy resurs]: metod. ukazaniya dlya studentov biol. fak. / V.M. Yurin [i dr.]. – Мinsk: BGU, 2011. – Режим доступа: <http://www.elib.bsu.by>, ogranichennoy.

3. World Development Report: Agriculture for Development, World Bank. – [Elektronnyy resurs] – Elektron. dan. 2008. – Режим доступа: <http://documents.worldbank.org/curated/ru/2008/01/9463448/world-development-report-2008-agriculture-development>, svobodnoy.

4. Fedorov L.A., Yablokov A.V. Pestitsidy – toksicheskii udar po biosfere i cheloveku. – М.: Nauka, 1999. – 462 s.

5. Golikov S.N. Aktual'nye problemy sovremennoy toksikologii // Farmakologiya. Toksikologiya. – 1981. – № 6. – С. 645–650.

6. Gogulan Mayya. Poproshchaytes' s boleznyami. – М.: Sovetskii sport, 2002. – 304 s.

7. Gekkel' E. Krasota form v prirode. – SPb.: Izdatel'stvo Vernera Regena, 2007. – С. 144.

8. Rozenberg G.S., Mozgovoy D.P., Gelashvili D.B. Ekologiya. Elementy teoreticheskikh konstruktivnykh problem sovremennoy ekologii: ucheb. posobie. – Samara, 2000. – 396 s.

9. Kommoner B. Zamykayushchiysya krug. – L., 1974. – С. 32.

10. Deryabo S.D., Yasvin V.A. Priroda: Ob"ekt ili sub"ekt otnosheniy lichnosti // Shkola zdorov'ya. – 1995. – № 1. – С. 81–92.

11. Deryabo S.D., Yasvin V.A. Ekologicheskaya pedagogika i psikhologiya: ucheb. posobie dlya vuzov. – Rostov-n/Donu: Feniks, 1996. – 476 s.

12. Deryabo S.D., Yasvin V.A. Metodologicheskie problemy stanovleniya i razvitiya ekologicheskoy psikhologii // Psikhologicheskii zhurnal. – 1996. – Т. 17. – № 6. – С. 4–18.

13. Sukhoruchenko G.I. Ekotoksikologicheskii monitoring osnov ratsional'nogo primeneniya pestitsidov // Zashchita i karantin rasteniy. – 2005. – № 1. – С. 18–21.

14. Vedushchie kompanii pestitsidnogo biznesa v 2007 godu // Zashchita rasteniy. – 2008. – № 10. – S. 5.
15. Pestitsidnyy rynek v Indii / Arkhiv novostey, 13 noyabrya 2009 g. – [Elektronnyy resurs] // Agro XXI. – Rezhim dostupa: <http://www.agroxxi.ru/arkhiv-Novostei/pestitsidnyi-rynek-indi-v-2007-godu.html>, svobodnyy.
16. Pestitsidnyy rynek Kitaya v 2007 godu // Zashchita rasteniy. – 2008. – № 10. – S. 3.
17. Obzor pestitsidov / OOO «NPF Skarabey». – [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.fumigaciya.ru/>, svobodnyy.
18. Rynek sredstv zashchity rasteniy (SZR) v mire i Rossii. – [Elektronnyy resurs]: Bol'shaya Leninskaya biblioteka. – Rezhim dostupa: http://www.6yket.ru/selskoe_lesnoe_kozyajstvo_i/rynok_sredstv_zashchity_rastenij_szr_v.html.
19. A common methodology for the collection of pesticide usage statistics within agriculture and horticulture Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. – 2008 – 66 pp.
20. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants, Stockholm, May 22–23, 2001. – [Elektronnyy resurs]: «Stokgol'mskaya Konventsiya po stoykim organicheskim zagryaznyayushchim veshchestvam», Programma Okhrany okruzhayushchey sredy OON, 2001. – Rezhim dostupa: http://www.conventions.ru/view_base.php?id=72, svobodnyy.
21. Golikov S.N. Aktual'nye problemy sovremennoy toksikologii // Farmakologiya. Toksikologiya. – 1981. – № 6. – S. 645–650.
22. Davydov M.I., Aksel' E.M. Statistika zabolevaemosti i smertnosti ot zlokachestvennykh novoobrazovaniy v 2000 godu // Zlokachestvennyye novoobrazovaniya v Rossii i stranakh SNG v 2000 // Sb. nauch. trudov RONTs im. N.N. Blokhina RAMN. – M., 2002. – S. 85–106.
23. Aleksandrov D.D., Volkova A.L., Drobyshevskaya T.L., Nemchinov N.N. Metodologiya, organizatsiya i itogi massovykh immunologicheskikh obsledovaniy // Tezisy dokladov Vsesoyuznoy konferentsii. – M.: Angarsk, 1987. – S. 86–87.
24. Borisenko N.F., Khizhnyak N.I. Analiz zdorov'ya sel'skogo naseleniya v regionakh s razlichnoy intensivnost'yu primeneniya pestitsidov // Gig. i san. – 1992. – № 1. – S. 47–49.
25. Pol'chenko V.I., Khizhnyak N.I., Bayda L.K. [i dr.]. Opyt organizatsii i provedeniya shirokomasshtabnykh epidemiologicheskikh isledovaniy v rayonakh primeneniya pestitsidov // Gigiena primeneniya, toksikologiya pestitsidov i polimernykh materialov. – Kiev. – 1987. – Vyp. 17. – S. 166–168.
26. Kharchenko O.A., Balan G.M., Babich V.A. [i dr.]. Ostrye otravleniya pestitsidami u rabotnikov sel'skogo khozyaystva Ukrainy // Mat-ly mezhdunar. konf. «Gigiena, organizatsiya zdavookhraneniya i profpatologiya», Novokuznetsk, 23–24 maya 2012. – S. 182–184.
27. Zolotnikova G.P. O rannem vyyavlenii funktsional'nykh narusheniy pecheni u rabotnits teplit, kontaktiruyushchikh s pestitsidami // Gigiena i sanitariya. – 1980. – № 2. – S. 24–27.
28. Demchenko V.F. Gigienicheskie aspekty biomonitoringa khlrororganicheskikh pestitsidov: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Kiev, 1989. – 24 s.
29. Boltina I.V., Zaets E.R. Kompleksnoe obsledovanie beremennykh s fibromiomami // Sovremennye problemy toksikologii. – Kiev, 2006. – № 1. – S. 70–73.
30. Isidorov V.A. Vvedenie v khimicheskuyu ekotoksikologiyu: ucheb. posobie. – SPb.: Khimizdat, 1999. – 144 s.
31. Commission for Environmental Cooperation. North American Regional Action Plan (NARAP) on lindane and other hexachlorocyclohexane (HCH) isomers. – [Elektronnyy resurs]: The North American Portal on Climate Pollutant, November 30, 2006. – Rezhim dostupa: http://www.cec.org/files/PDF/POLLUTANTS/LindaneNARAP-Nov06_en.pdf.
32. Vrednye veshchestva v promyshlennosti. Spravochnik dlya khimikov, inzhenerov i vrachey / Pod red. zasl. deyat. nauki, prof. N.V. Lazareva i dokt. med. nauk Levinoy E.N.; izd. 7-e, per. i dop. V trekh tomakh. Tom I. Organicheskie veshchestva. – L.: Khimiya, 1976. – 592 s.
33. Al-Waili N., Salom K., Al-Ghamdi A., and Ansari M.J. Antibiotic, Pesticide, and Microbial Contaminants of Honey: Human Health Hazards. – [Elektronnyy resurs] // The Scientific World Journal. – 2012. – Vol. 2012. – 9 p. – Rezhim dostupa: <http://dx.doi.org/10.1100/2012/930849>, svobodnyy.
34. Italy Bans Pesticides Linked to Bee Devastation. – [Elektronnyy resurs]: Environmental news network. September 19, 2008. – Rezhim dostupa: http://www.enn.com/top_stories/article/38233.
35. Ponomarev A., Nasonova D. Pestitsidy i pchely // Zashchita rasteniy. – 2010. – № 6 (175). – S. 10–11.
36. Stellman J.M., Stellman S.D., Christian R., Weber T. & Tomasallo C. The extent and patterns of usage of Agent Orange and other herbicides in Vietnam. – [Elektronnyy resurs] // Nature. – 2003. – Vol. 422. – P. 681–687. – Rezhim dostupa: <http://nature.com/nature681>.
37. Séralini G.-E., Clair E., Mesnage R., Gress S., Defarge N., Malatesta M., Hennequin D., de Vendômois J.S. Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize // Food and Chemical Toxicology. – 2012. – 50 (11). – R. 4221–4231.
38. World Scientists Statement. Supplementary Information of the Hazards of Genetic Engineering Biotechnology. – [Elektronnyy resurs] / Third World Network, 2000. – Rezhim dostupa: <http://www.mindfully.org/GE/2005/Modified-Soya-Rats10oct05.html>, svobodnyy.
39. Open letter from world scientists to all governments concerning genetically modified organisms (GMOs). – [Elektronnyy resurs] / The Institute of Science in Society (ISIS), 2000– Rezhim dostupa: <http://www.i-sis.org.uk/list.php>.

40. Pusztai A. Report of project coordinator on data produced at the rowett research institute // SOAEFD flexible Fund Project RO. – 1998. – R. 818.
41. Ewen S.W., Pusztai A. Effect of diets containing genetically modified potatoes expressing Galanthus nivalis lectin on rat small intestine // *Lancet*. – 1999. – Vol. 354. – P. 1353–1354.
42. Malatesta M., Caporalony C., Gavaudan S., Rocchi M.B.L., Tiberi C., Gazzanelli G. Ultrastructural, morphometrical and immunocytochemical analysis of hepatocyte nuclei from mice fed on genetically modified soybean // *Cell Struct. Funct.* – 27. – 2002. – P. 173–180.
43. Malatesta M., Biggiogera M., Manuali E., Rocchi M.B.L., Baldelli B., Gazzanelli G. Fine structural analyses of pancreatic acinar cell nuclei from mice fed on GM soybean // *Eur. J. Histochem.* – 47. – 2003. – P. 385–388.
44. Ermakova I.V. Geneticheski modifitsirovannaya soya privodit k snizheniyu vesa i uvelicheniyu smertnosti krysyat pervogo pokoleniya. Predvaritel'nye issledovaniya // *Ekoinform.* – 2006. – № 1. – S. 3–6.
45. Ermakova I.V. Perspektivy razvitiya ekologicheskikh chistykh produktov pitaniya // Pyaty Moskovskiy Mezhdunarodnyy Kongress «Biotekhnologiya: sostoyanie i perspektivy razvitiya». Moskva, 2009. – T. 2. – S. 366–367.
46. Ermakova I.V. Vliyanie soi s genom EPSPS CP4 na fiziologicheskoe sostoyanie i reproduktivnyye funktsii krysv v pervykh dvukh pokoleniyakh // *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. – 2009. – № 5. – S. 15–21.
47. Prescott V.E., Campbell P.M., Moore A., Mattes J., Rothenberg M.E., Foster P.S., Higgins T.J.V. and Hogan S.P. Transgenic expression of bean alpha-amylase inhibitor in peas results in altered structure and immunogenicity // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2005. – 53. – P. 9023–9030.
48. Seralini G.E., Cellier D., Vendomois J.S. New analysis of a rat feeding study with a genetically modified maize reveals signs of hepatorenal toxicity // *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* – 2007. – 52. – P. 596–602.
49. Velimirov A., Binter C. and Zentek J. Biological effects of transgenic maize NK603xMON810 fed in long term reproduction studies in mice // Report, Forschungsberichte der Sektion IV, Band 3. Institut für Ernährung, und Forschungsintitut für biologischen Landbau, Vienna, Austria. – 2008. – 105 p.
50. Doerfler W. The insertion of foreign DNA into mammalian genomes and its consequences: a concept in oncogenesis // *Adv. in Cancer Res.* – 1995. – 66. – P. 313–344.
51. Kuznetsov V.V., Kulikov A.M. Geneticheski modifitsirovannyye riski i poluchennyye iz nikh produkty: real'nye i potentsial'nye riski // *Rossiyskiy khimicheskii zhurnal*. – 2005. – T. XLIX. – № 4. – S. 70–81.
52. Viktorov A.G. Vliyanie Bt-bakteriy na pochvennyuyu biotu i pleyotropnyy effekt i δ -endoksin kodiruyushchikh genov // *Fiziologiya rasteniy*. – 2008. – № 6. – S. 55.
53. Orser C., Staskawicz B.J., Panopoulos N.J., Dahlbeck D. and Lindow S.E. Cloning and expression of bacterial ice nucleation genes in *Escherichia coli* // *J. Bacteriol.* – 1985. – 164. – P. 359–366.
54. Lindow S.E. [et al.]. Competitive exclusion of epiphytic bacteria by ice *Pseudomonas syringae* mutants // *Appl. Environ. Microbiol.* – 1987. – 53. – P. 2520–2527.
55. Kozloff L.M., Turner M.A. and F. Arellano. Formation of bacterial membrane ice-nucleating lipoglycoprotein complexes // *J. Bacteriol.* – 1991. – 173 (20). – R. 6528–6536.
56. Turrini A., Sbrana C. & Giovannetti M. Transgenic corn plants (Bt 11 and Bt 176) negatively affected soil microorganisms // 16 IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy. – 2008.
57. Warwick S.I., Legere A., Simard M.-J. and James T. Do escaped transgenes persist in nature? The case of an herbicide resistance transgene in a weedy *Brassica rapa* population // *Molecular Ecology*. – 2008. – 17 (5). – P. 1387–1395.
58. Engdal' Uil'yam F. Semena razrusheniya. Taynaya podopleka geneticheskikh manipulatsiy. – M.: Nestor-Istoriya, 2009. – 320 s.
59. Ho M.-W., Burcher S. Cows Ate GM Maize and Died // *Science in Society*. – 2005. – 21. – P. 4–7.
60. Callaghan M.O., Glare T.R., Burgess E.P.J., Malone L.A. Effects of plants genetically modified for insect resistance on nontarget organisms // *Annual Review of Entomology*. – 2005. – 50. – P. 271–292.
61. Angurets A.V. Klassifikatsiya riskov pri ispol'zovanii GMO // Mat-ly konf. «Fiziologiya transgenogo rasteniya i problemy biobezopasnosti». Moskva, 29 noyabrya – 3 dekabrya 2004 g. – M., 2004. – S. 36–48.
62. Beckie H.J., Hall L.M., Warwick S.I. Impact of herbicide-resistant crops as weeds in Canada // *Proceedings of Brighton Crop Protection Council. – Weeds*. – 2001. – R. 135–142.
63. Bernstein I.L., Bernstein J.L., Miller M., Tierzieva S., Bernstein D.L., Lummus Z., Selgrade M.K., Doerfler D.L., Seligy V.L. Immune responses in farm workers after exposure to *Bacillus thuringiensis* pesticides // *Environ. Health Perspect.* – 1999. – V. 107. – P. 575–582.
64. Serdobinskiy L.A., Lavrova N.V., Kukushkina L.N. Primenenie gennoy inzhenerii v sel'skom khozyaystve. Analiz transgennykh rasteniy tabaka semennogo pokoleniya T1, sodержashchikh gen defenzina red'ki rs-ap // *Sb. dokladov «Biotekhnologicheskyye protsessy pererabotki sel'skokhozyaystvennogo syr'ya»*. – M.: RASKhN, 2002. – S. 121–127.
65. Kuznetsov V.V. Vozmozhnyye biologicheskiye riski pri ispol'zovanii geneticheskikh modifitsirovannykh sel'skokhozyaystvennykh kul'tur // *Vestnik DVO RAN*. – 2005. – № 3. – S. 40–54.
66. Pusztai A., Bardoch S., Iven S.U. Geneticheski modifitsirovannyye produkty pitaniya: potentsial'noye vozdeystvie na zdorov'e cheloveka /

- CAB International, 2003; per. s angl. – M.: MSoES, 2004. – S. 45.
67. Bol'shoy entsiklopedicheskiy spravochnik / Per. s angl. The Hutchinson Almanac 2000, Oxford. – M.: AST, 2001. – S. 944.
68. Muller B.P., Zumdick A., Schuphan I., Schmidt B. Metabolism of the herbicide glufosinate-ammonium in plant cell cultures of transgenic (rhizomania Hresistant) and non Htransgenic sugarbeet (*Beta vulgaris*), carrot (*Daucus carota*), purple foxglove (*Digitalis purpurea*) and thorn apple (*Datura stramonium*) // *Pest. Manag. Sci.* – 2001. – V. 57. – No 1. – P. 46–56.
69. Baranov A.S. O bednoy kartoshke zamolvite slovo // CD-disk «Za biobezopasnost'». – M.: EK «Eremurus», 2004.
70. Toxicology Report Summary. Monsanto. – USA. – 2002.
71. Kuznetsov V.I., Kulikov A.M., Mitrokhin I.A., Tsydendambaev V.D. Geneticheski modifitsirovannyye organizmy i biologicheskaya bezopasnost' // *Ekos-inform.* – 2004. – № 10. – S. 1–64.
72. Zony, svobodnye ot GMO / Pod red. V.B. Kopeykinoy. – M.: GEOS, 2007. – 106 s.
73. Zony, svobodnye ot GMO. Opyt Rossii / Pod red. V.B. Kopeykinoy. – Yoshkar Ola: Reklayn, 2008. – 56 s.
74. Skorniyakov S.M. Plug: krushenie traditsiy? – M.: Agropromizdat, 1989. – 174 s.
75. Agroekologicheskaya otsenka zemel', proektirovanie adaptivno-landshaftnykh sistem zemledeliya i agrotekhnologii: metod. ruk-vo / Pod red. akad. RASKhN V.I. Kiryushina, akad. RASKhN A.L. Ivanova. – M.: FGNU «Rosinformagrotekh», 2005. – 784 s.
76. Kiryushin V.I. Agronomicheskoe pochvovedenie. – M.: Kolos, 2010. – 687 s.
77. Erenfrid Pfayffer. Plodorodie Zemli. Ego podderzhanie i obnovlenie // *Monografiya.* – Kaluga: «Dukhovnoe poznanie», 1994. – 122 s.
78. Shtayner R. Dukhovno-nauchnye osnovy protsvetaniya sel'skogo khozyaystva / Per. s nem. – Kaluga, 1995. – 429 s.
79. Ekologicheskoe zemledelie: monografiya / S.S. Poznyak, Ch.A. Romanovskiy; pod obshch. red. S.S. Poznyaka. – Minsk: MGEU im. A.D. Sakharova, 2009. – 327 s.
80. Mollison B., Reni M. i S. Reni. Vvedenie v permakul'turu. – [Elektronnyy resurs] // Internet izdanie: sad i ogorod. – 2011. – S. 218. – Rezhim dostupa: <http://www.sadogorod.in.ua>.
81. Agrariy-revolutsioner / Zepp Khol'tser; Per. s nem. E.A. Shek. – Opel: S.V. Zenina, 2008. – 176 s.
82. Vaytfild P. Permakul'tura – chto eto? / Per s angl. – S.-Pb., 1993. – 19 s.
83. Fukuoka M. Revolyutsiya odnoy solominki / Per. s angl. – M., 1995. – 56 s.
84. Medikov V.Ya. Natsional'naya ideya. – Orel: S. V. Zenina, 2006. – 294 s.
85. Leonidov A.M. Rodovye pomest'ya – vzglyad ekologiya // *Rodovaya zemlya.* – Orel, 2005. – № 1–2. – S. 6–7.
86. Dmitriev A. Ot vozmozhnogo do veroyatnogo // *Rodovaya Zemlya.* – Orel, 2008. – № 2 (43). – S. 6.
87. Megre V.N. Novaya tsivilizatsiya. Obyady lyubvi // *Seriya «Zvenyashchie kedry Rossii».* – SPb.: «DILYA», 2006. – 224 s.
88. Medikov V.Ya. Odnoetazhnaya Rossiya. Vosem' otvetov protivnikam rodovyykh pomestiy // *Rodovaya zemlya.* – Orel, 2006. – № 5. – S. 22.
89. Howard A. An Agricultural Testament. – [Elektronnyy resurs] / Oxford University Press, New York and London, 1943. – S. 129 // *Journey to Forever Online Library.* – Rezhim dostupa: http://journeytoforever.org/farm_library/howardAT/ATtoc.html, svobodnyy.
90. Farinyuk Yu.T., Firsov S.S. Situatsiya i prognozy razvitiya rynka organicheskoy produktsii // *Vestnik TvGU. Seriya «Ekonomika i upravlenie».* – 2014. – № 2. – S. 387–395.
91. Kalinina I. Zhivaya zemlya. Sekrety organicheskogo zemledeliya // *Seriya: Moy sad i ogorod.* – M.: Vektor, 2009. – 128 s.
92. Lyubovedskiy Ya.M. Organicheskoe zemledelie mozhet stat' lokomotivom sel'khozproduktstva Rossii // *Agrarnoe obozrenie.* – Izdatel'skiy dom «Nezavisimaya agrarnaya pressa», 2014. – № 5 (45). – S.18–22.
93. Proizvodstvo organiki rastet iz goda v god. – [Elektronnyy resurs] // *Informatsionnoe agentstvo «Agrarnye novosti».* – Rezhim dostupa: <http://agronew.ru/?p=12614>.
94. Maslienko L.V. Biologicheskii metod zashchity podsolnechnika i drugikh sel'skokhozyaystvennykh kul'tur ot bolezney // *Agro KhKhI.* – 1999. – № 8. – S. 7–12.
95. Nadykta V.D., Ismailov V.Ya. Biologicheskaya zashchita rasteniy i ekologicheskaya bezopasnost' // *Agro XXI.* – 1999. – № 10. – S. 10–11.
96. Global Biopesticides Market (2010–2015): Shifting Trends in Agrochemical Industry. – [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.reportsnreports.com/latest-market-research.aspx>, svobodnyy.
97. Nadykta V.D. Sovershenstvuya biologicheskii metod zashchity rasteniy // *Agro XXI.* – 1999. – № 7. – S. 16–17.
98. Grichanov I.Ya., Ovsyannikova E.I. Feromony dlya fitosanitarnogo monitoringa vrednykh cheshuekrylykh. – S.-Pb.-Pushkin: VIZR RASKhN, 2005. – 244 s.
99. Dolgov V.A., Yudin B.S. Sostoyanie i zadachi issledovaniy nasekomoyadnykh mlekopitayushchikh (Mammalia, Insectivora) SSSR. // *Sistematika, fauna, zoogeografiya mlekopitayushchikh i ikh parazitov.* Tr. Biol. in-ta SO AN SSSR. – Novosibirsk, 1975. – Vyp. 23. – S. 5–40.