

УДК 619:616-099/636.086

## К ВОПРОСУ БЕЗОПАСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕСТИЦИДОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

*В. И. Дорожкин, В. П. Галимова, Н. С. Крутько, Н. В. Блинов  
ФГБНУ «ВНИИ ветеринарной санитарии, гигиены и экологии»*

Были подобраны инсектоакарициды и гербициды для обработки почвы, посевного материала и растений в период вегетации, позволяющие снизить содержание остаточных количеств пестицидов в продукции. В результате, при использовании препаратов «Искра Золотая» (д.в. имидаклоприд) и «Престиж» (д.в. имидаклоприд и пенцикурон) выявлено выраженное инсектицидо-фунгицидное действие. Остаточные количества имидаклоприда были обнаружены в клубнях картофеля на уровне 0,3...0,05 мг/кг через 15...25 сут после обработки ботвы препаратом «Искра Золотая». Остаточных количеств имидаклоприда при обработке посевного картофеля препаратом «Престиж» в клубнях созревшего картофеля обнаружено не было. Внесение в почву силикагеля на фоне обработки почвы перед посадкой картофеля препаратом «Лазурит» (д.в. метрибузин) позволяет гербициду накапливаться в клубнях картофеля. Предложено изучить сорбенты для оздоровления почвы.

**Ключевые слова:** имидаклоприд, пенцикурон, метрибузин, гербициды, остаточные количества.

## TO THE QUESTION OF THE SAFE USE OF PESTICIDES AT GROWING OF GREEN CROPS

*V. I. Dorozhkin, V. P. Galimova, N. S. Krut'ko, N. V. Blinov*

Were neat insektoakaricydy and herbicides for treatment of soil, sowing material and plants in the period of vegetation, allowing to reduce maintenance of remaining amounts of pesticides in products. As a result, at the use of preparations «Spark is Gold» (d.v. imidakloprid) and «Prestige» (d.v. imidakloprid and pencikuron) is exposed the expressed insekticido-fungicide action. Were found out the remaining amounts of imidakloprida in the tubers of potato at the level of a 0,3...0,05 mg/kg through 15...25 days after treatment of tops preparation «Spark Gold». Remaining amounts of imidakloprida at treatment of sowing potato preparation in the tubers of ripening potato found out «Prestige» it was not. Bringing in soil of silikagelya on a background treatment of soil before landing of potato preparation «Lazurit» (d.v. metribuzin) allows herbicide to accumulate in the tubers of potato. It is suggested to study sorbents for making healthy of soil.

**Key words:** imidakloprid, pencikuron, metrobuzin, herbicides, remaining amounts.

### **Введение**

Рассматривая вопрос о применении пестицидов в сельском хозяйстве, следует отметить, что они представляют собой загрязнители, которые человек сознательно вносит в окружающую среду. Обладая общей устойчивостью, они не

только накапливаются в почве, воде, продуктах питания, но и участвуют в круговороте веществ. Так, инсектициды проникают в организм человека и животных через дыхательные пути, кожу, желудочно-кишечный тракт, накапливаются в печени, почках, легких, селезенке. Пести-

циды вызывают острые и хронические отравления, если организм не способен обеспечить их своевременное выведение или разрушение.

Хронические отравления пестицидами происходят при систематическом поступлении малых доз действующих веществ, способных накапливаться в тканях и органах, что не приводит к гибели организма, но вызывает его ослабление и нарушение функций. Хроническому отравлению способствуют загрязнение внешней среды пестицидами, наличие остаточных количеств их действующих веществ в продуктах питания.

С целью охраны здоровья человека в 1997 г. был принят Федеральный закон «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами». Федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие государственную регистрацию пестицидов и агрохимикатов, дают разрешение на их производство, применение, регистрацию, транспортировку, хранение, уничтожение, рекламу, ввоз и вывоз из России.

Появление новых форм вредителей и патогенных микроорганизмов, устойчивых к соответствующим пестицидам, ставит перед наукой и производством задачу постоянно обновлять пестициды. Важно обеспечить сельское хозяйство такими средствами, которые обладали бы узконаправленным спектром действия и не накапливались во внешней среде. В последние годы изменился ассортимент химических средств защиты растений, совершенствуются формы, способы и тактика применения пестицидов. Из списка разрешенных для применения пестицидов исключены стойкие и высокотоксичные инсектициды, акарициды, родентициды и фунгициды. Запрещено применять препараты ДДТ, ограничено применение препаратов гептахлора, гексахлорана, севина.

Большинство препаратов наряду с высокой эффективностью против вредителей и возбудителей болезней характеризуются избирательной токсичностью, некумулятивностью, разлагаются в окру-

жающей среде менее чем за один вегетационный период. К их числу относятся почти все специфические акарициды: мильбекс, тедион, пликгран и др., а также многие инсектициды: актелик, бромфос, дилер, кондифор, искра, престиж и др.

На опытном земельном участке мы провели собственные исследования воздействия инсектицидных препаратов «Искра Золотая» и «Престиж» на насекомых-вредителей, а также изучили их проникающую способность в ботву и клубни картофеля в течение вегетационного периода.

«Искра Золотая» (производитель ЗАО ТКК Техноэкспорт) – одна из новейших разработок в классе препаратов на основе имидаклоприда, успешно применяется в 120 странах для обработки 140 различных видов культур от колорадского жука, белокрылки, тлей, трипсов и других насекомых. Препарат после опрыскивания культур впитывается в верхние клеточные слои листьев и распространяется по всей надземной части растений, не смывается дождем и водой при поливе, удерживаясь в растениях более 25 сут. «Искра Золотая» содержит 25 г/кг имидаклоприда. К имидаклоприду не выявлено привыкания насекомых-вредителей. При применении по инструкции он безопасен для человека, животных, птиц, рыб, дождевых червей. Для обработки картофеля расход препарата «Искра Золотая» (жидкость) составляет 1 мл на 5...10 л воды на 1 сотку, «Искра Золотая» (порошок) – 8 г на 5...10 л воды на 1 сотку.

Инсектицидный препарат «Престиж» (изготовитель ЗАО Байер) – комплексный препарат-протравитель инсектицидного и фунгицидного действия против трипсов, жуков, тли, проволочника, мучнистой росы, плесени, гнили, бурой ржавчины и других болезней растений. Действующими веществами препарата являются имидаклоприд (140 г/л) и пенцикурон (150 г/л). Механизм действия заключается в том, что имидаклоприд блокирует нервные импульсы рецепторов постсинаптической мембраны, пенцикурон ингибирует биосинтез жирных кислот и стерина. Класс опасности – 3.

Препарат «Престиж» применяют для опрыскивания клубней картофеля перед посадкой в землю. Нормы расхода препарата: на 1 т картофеля используют 100 мл готовой суспензии, разведенной в 1 л воды. Перед посадкой картофеля суспензию препарата разбавляют водой в пропорции 1:10 и опрыскивают с помощью распылителя.

Для изучения возможности накопления гербицидов в растениях был выбран препарат «Лазурит СП», действующим веществом которого является метрибузин (бутразин, зенкор, лексон) – 4-амино-6- *трет*-бутил-3-метилено-1, 2,4-триазинон-5 (Bayer, Du Pont):  $C_8H_{14}N_4OS$ , молекулярная масса – 214. Применяется для борьбы с сорными растениями (в кг/га). Малоэффективен против бодяка, вьюнка полевого и подмаренника цепкого. В почве в зависимости от климатических условий разлагается в течение 1...3 мес.

Гербицидный препарат «Лазурит СП» изготовлен российской фирмой «Август», содержит действующее вещество метрибузин в концентрации 700 г/кг. Применяется при возделывании картофеля для борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорными растениями. Препаратом опрыскивают почву до всходов культуры с нормой расхода 10 г/100 м<sup>2</sup> и последующей обработкой вегетирующих растений картофеля при высоте ботвы 5 см с нормой расхода 10 г/300 м<sup>2</sup>. Представляет собой смачивающийся порошок.

Норма расхода препарата: 10 г порошка растворяют в 3 л воды и обрабатывают 1 сотку земли. Класс опасности – 3. Минимально допустимые концентрации метрибузина в клубнях картофеля 0,25 мг/кг.

ПДК в воде водоемов санитарно-бытового пользования 0,1 мг/л, в воде водоемов присутствие препарата не допускается. МДУ в картофеле, томатах, сое 0,25 мг/кг, в соевом масле 0,1 мг/кг. Малотоксичен для большинства полезных насекомых. Умеренно токсичен для рыб.

### **Материалы и методы**

Работу выполняли в лаборатории токсикологии и санитарии кормов. При

проведении пробоподготовки руководствовались унифицированными правилами отбора проб сельскохозяйственной продукции для определения содержания токсикантов. Отбор проб проводили в соответствии с Унифицированными правилами отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов, утвержденными Минздравом СССР № 2051-79, 21.08.1979.

Содержание метрибузина определяли на газожидкостном хроматографе «ЛХМ 2000», оснащенном детектором электронного захвата. Рабочая температура термостата колонок составляла 180°C, детектора – 240°C, термостата испарителя – 240°C. Скорость газа-носителя – 6 мл/мин; колонка стеклянная насадочная (1 м); 4 газ-носитель – азот особой чистоты; насадка хроматон N-AW (0,125...0,16 мм) с 5% SE-30.

Количественное определение имидаклоприда в картофеле проводили методом ВЭЖХ на жидкостном хроматографе с системой «Бриз» на колонке Simmetri C18 при длине волны 254 нм. При подвижной фазе ацетонитрил–вода (80–20) со скоростью 1 мл/мин и объеме дизирующей петли хроматографа 10 мкл время выхода имидаклоприда составило 1,7 мин. Среднее значение определения составило 75%.

### **Результаты исследований**

Наблюдения за вегетацией картофеля после обработки препаратом «Престиж» показали, что ботва развивалась здоровой. В течение 1,5 мес после посадки на ней не было жуков. Через 50 сут после посадки картофеля на исследование были взяты ботва и молодые клубни картофеля. При определении методом ВЭЖХ остаточных количеств имидаклоприда обнаружено не было. Результат свидетельствуют о том, что препарат «Престиж» обладает антистрессовым эффектом для растений благодаря инсектицидно-фунгицидному свойству, а под защитным действием имидаклоприда на

ранней стадии развития клубней дополнительной обработки от жуков фактически не требуется. В результате препарат защищает посаженный клубень и молодую ботву, а в молодые клубни не попадает. Опытный участок с посаженным картофелем без предварительной обработки клубней через 1 мес подвергся нападению колорадских жуков на ботве и был обработан препаратом «Искра Золотая». Сравнительные результаты представлены в табл. 1.

Таким образом, можно утверждать, что химические вещества для защиты растений от вредителей при их грамотном использовании безопасны и эффективны.

С целью снижения накопления в почве гербицидов, которые вносили перед посадкой картофеля в завышенных дозах (препарат «Лазурит», д.в. метрибузин) и после появления ботвы, через 10 сут в почву вносили силикагель как модель сорбента. Образцы почвы были отобраны на следующий день после внесения силикагеля, после повторной обработки картофеля препаратом «Лазурит», в середине вегетации и перед сбором урожая картофеля. Кроме того, во время сбора урожая на анализ были отобраны клубни картофеля для определения в них остаточных количеств метрибузина. Результаты исследований отображены в табл. 2.

Таблица 1

**Остаточные количества имidakлоприда в клубнях картофеля после обработки инсектицидными препаратами «Искра Золотая» и «Престиж»**

Сроки анализа клубней после обработки препаратами, сут	«Искра» (рабочий раствор д.в. 0,04 г/л)	«Престиж» (рабочий раствор д.в. 14 г/л)
	Обработка ботвы через 35 сут после посадки картофеля	Обработка клубней перед посадкой картофеля
	Остаточные количества имidakлоприда в клубнях картофеля, мг/кг	
15	0,312	–
20	0,096	–
25	0,048	–
30	следы	Не обнаружено
35	Не обнаружено	–
50	Не обнаружено	Не обнаружено

Таблица 2

**Остаточные количества метрибузина в почве и клубнях картофеля при обработке почвы препаратом «Лазурит» и добавлении силикагеля**

Дата отбора проб	Остаточные количества метрибузина, мг/кг			
	Почва с силикагелем	Клубни картофеля	Почва без силикагеля	Клубни картофеля
1-е сутки	11	–	15	–
Середина вегетации (45 сут)	0,5	–	10	–
Сбор урожая (90-100 сут)	Следы	Не обнаружено	2,0	1,0

Примечание: – не определялось.

По результатам исследований можно сделать вывод, что при внесении в почву силикагеля происходит более быстрое

разложение гербицида, что не позволяет ему накапливаться в клубнях картофеля – зрелый картофель не загрязнен

пестицидом. Следовательно, сорбенты можно рекомендовать для оздоровления почвы, для чего провести более подробное исследование конкретных веществ.

### **Выводы**

1. Использование препарата «Искра Золотая» от колорадского жука 1 раз за сезон вегетации дало положительные результаты. Остаточные количества д.в. имидаклоприда были обнаружены в микроколичествах в клубнях картофеля в течение 25 сут после обработки препаратом.

2. Использование препарата «Престиж» для опрыскивания клубней карто-

феля перед посадкой оказало эффективное инсектицидо-фунгицидное действие в период вегетации – колорадские жуки фактически не повредили развивающуюся ботву. Остаточных количеств имидаклоприда в молодых клубнях картофеля обнаружено не было.

3. Внесение в почву силикагеля на фоне обработки почвы перед посадкой картофеля препаратом «Лазурит» (д.в. метрибузин) способствует ускорению снижения содержания гербицида и не позволяет ему накапливаться в клубнях картофеля. Следовательно, сорбенты можно, после более подробного изучения, рекомендовать для оздоровления почвы.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Банкина Т. А., Петров М. Ю., Петрова Т. М., Банкин М. П.* Хроматография в агроэкологии. – СПб.: НИИ Химии СПбГУ, 2002. С. 421–426.
2. *Гаврилов Ю. А., Харина С. Г., Головченко Е. А. и др.* Изменение резистентности свиней при загрязнении окружающей среды средствами химизации // Пути повышения эффективности научных исследований на Дальнем Востоке. – 2003 – Т. 2. – С. 305–309.
3. *Габович Р. Д., Припутина Л. С.* Гигиенические основы охраны продуктов питания от вредных химических веществ. – М., 1990.
4. *Еремина О. Ю.* Перспективы применения неоникотиноидов в с/х России и сопредельных стран // Агрохимия. – 2005. – № 6. – С. 87–93.
5. МУК 4.1.1405-03. Определение остаточных количеств метрибузина в воде, почве, клубнях картофеля, плодах томатов, зерне кукурузы, семенах и масле сои методом газожидкостной хроматографии.
6. Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. – М., Госхимкомиссия при МСХ СССР, 1983. Ч. 13. С. 262.
7. Методы определения токсичности и опасности химических веществ (Токсикометрия) / Под ред. И. В. Саноцкого. – М.: Медицина, 1970.
8. *Смирнов А. М., Дорожкин В. И., Рубченков П. Н.* Актуальные вопросы ветеринарно-санитарных мероприятий на территории, загрязненной экотоксикантами // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – № 2. – С. 7–13.

### **REFERENCES**

1. *Bankina T. A., Petrov M. Yu., Petrova T. M., Bankin M. P.* Hromatografiya v agroekologii. SPb.: NII Himii SPbGU, 2002, S. 421–426.
2. *Gavrilov Yu. A., Harina S. G., Golovchenko E. A. i dr.* Izmenenie rezistentnosti sviney pri zagryaznenii okruzhayushey sredy sredstvami himizatsii // Puti povysheniya effektivnosti nauchnykh issledovaniy na Dalnem Vostoke. 2003 – T. 2. – S. 305–309.
3. *Gabovich R. D., Pripulina L. S.* Gigienicheskie osnovy ohranyi produktov pitaniya o vrednyih himicheskikh veschestv. – M., 1990.
4. *Eremina O. Yu.* Perspektivy primeneniya neonikotinoidov v s/h Rossii i sopredelnyih stran // Agrohimiya. – 2005. – № 6. – S. 87–93.
5. МУК 4.1.1405-03. Opredelenie ostatochnykh kolichestv metribuzina v vode, pochve, klubnyah kartofelya, plodah tomatov, zerne kukuruzy, semenah i masle soi metodom gazozhidkostnoy hromatografii.

6. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniyu mikrokolichestv pestitsidov v produktah pitaniya, kormah i vneshney srede. – М., Goshimkomissiya pri MSH SSSR, 1983. Ch. 13. S.262.
7. Metodyi opredeleniya toksichnosti i opasnosti himicheskikh veschestv (Toksikometriya) / Pod red. I. V. Sanotskogo.– М.: Meditsina, 1970.
8. Smirnov A. M., Dorozhkin V. I., Rubchenkov P. N. Aktualnyie voprosyi veterinarno-sanitarnyih meropriyatiy na territorii, zagryaznennoy ekotoksikantami // Rossiyskiy zhurnal «Problemyi veterinarnoy sanitarii, gigienyi i ekologii». – № 2. – S. 7–13.

**Сведения об авторах:** *Дорожкин Василий Иванович*, чл-корр. РАН, директор, 8-499-256-35-81; *Галимова В. П.*; *Крутько Наталья Сергеевна*, канд. вет. наук, ст. научн. сотр.; *Блинов Н. В.*