Федеральное бюджетное учреждение науки «Научно-исследовательский институт дезинфектологии» Роспотребнадзора

«Эпидемиологическое значение комаров и подавление их выплода ларвицидами гормонального типа действия» (обзор)

Костина М.Н. д.б.н.,
ФБУН НИИДезинфектологии Роспотребнадзора

Москва 2019

* Комары – основной компонент гнуса – комплекса кровососущих двукрылых насекомых, нападающих на людей и домашних животных. Являясь беспокоящим фактором окружающей среды из-за массовых нападений, они мешают нормальной работе людей и нарушают их отдых.
* Укусы комаров болезненны, расчесы могут привести к появлению волдырей, нагноению кожи, возникновению аллергических реакций.

* Но самую большую опасность комары представляют как специфические переносчики возбудителей опаснейших заболеваний человека: вирусов, бактерий, патогенных простейших, гельминтов. Специфический переносчик в отличие от механического, отличается тем, что именно в его теле возбудитель проходит определенный цикл развития и размножения, и перенос возбудителя к здоровому организму проходит не сразу.

Aedes aegypti L.

Culex pipiens molestus (F).

* Комары представители р.р. Culex и Aedes переносят возбудителей различных лихорадок: Зика, Западного Нила (ЛЗН), желтую лихорадку, лихорадки Синдбис, Чикунгунья, Муррея, Карельскую, Денге, которые зарегистрированы во многих европейских странах: Венгрии, Италии, Румынии, Испании, Чехии, Австрии, Нидерландах, Франции.

У нас в стране также участились случаи их появления. Например, всем известна опасная ситуация 1999-2001 г.г. в Волгоградской и Саратовской областях, а с 2015 г. как в России, так и в Москве постоянно увеличивается число заболевших и лихорадкой Денге, и Западного Нила. В 2010 г. Роспотребнадзором утверждены (19.04.2010 г.) Методические указания (МУ 3.1.3. 2600-10): "Мероприятия по борьбе с лихорадкой Западного Нила на территории Российской Федерации».

Высокой степенью летальности отличается японский энцефалит, опасность которого сохраняется на востоке нашей страны, особенно в Приморском крае. Наибольшую опасность для человека представляют заселенные личинками природные или искусственные водоемы, расположенные вблизи работающих в открытой природе (рыборазведение, скотоводство), рядом с местами отдыха людей и, особенно, детей – пионерские лагеря, летние отряды, санатории.

Открытые природные водоемы, особенно со стоячей водой, естественные пруды и озерки, дно которых зарастает водной растительностью, искусственные пруды для хозяйственных целей при сильном загрязнении заселяются комарами р. Culex. Не меньшую опасность представляют и городские водоемы: затопленные подвалы жилых домов, подтопления в системе метрополитена, емкости для сбора воды, противопожарные бочки, в которых также развиваются личинки комаров.

* На протяжении всего процесса роста личинки имеют различную степень проницаемости кутикулы и, соответственно, разную чувствительность к инсектицидам, что является основой при выборе средства борьбы.
* Учитывая, что особенного внимания заслуживают водоемы, расположенные вблизи человека, важны и способы подавления развития личинок комаров: тип инсектицида, механизм его действия, рабочие концентрации, скорость достижения эффекта и его продолжительность.

Даже при самом активном санитарном надзоре, задачей которого является оздоровление местности, недопущение ухудшения обстановки, контроль за функционированием сбросной системы, гидротехнические меры, расчистка территории вокруг населенных пунктов, не удается избежать радикального истребления комаров. Поэтому основным этапом борьбы является, безусловно, или уничтожение мест выплода, или их обработка ларвицидами, которые предотвращают вылет имаго.

* Масштабы загрязнения окружающей среды и высокая степень резистентности к широко применяющимся пиретроидам, явились основными причинами поиска более эффективных и менее опасных для человека и объектов окружающей среды соединений. Поскольку именно ларвициды вносят непосредственно в места обитания комаров (городские и открытые природные водоемы), то нормы расхода и токсикологические параметры имеют решающее значение.

* Поэтому внимание исследователей привлекли более безопасные бактериальные препараты, пленки, масла нефтяные, масла нима, а также соединения избирательного типа действия. Это регуляторы развития насекомых (РРН), нарушающие процессы линьки, метаморфоза, и приводящие к отсутствию выплода нормального жизнеспособного поколения. История появления гормональных инсектицидов очень давняя, включающая несколько этапов: открытие гормонов насекомых, определение их функций в организме, определение структуры, синтез аналогов и установление возможности использовать их в качестве инсектицидов (Таблица 1).

Этапы появления регуляторов развития насекомых (РРН) Таблица 1

Kopec S. Some juvenile hormone analoges //Bull. Int. Acad. Sci. Cracovie (B). -1917. -P. 57-60.	Открыл гормоны насекомых и установил, что именно гормональный контроль обеспечивает интеграцию всех важнейших процессов жизнедеятельности организма и их синхронизацию с условием окружающей среды.
Wigglesworth V.P.Juvenilised insect embryos and principale of animal morphogenesis. //Quart J. Microsc. Sci. -1936 -V. 79. -P. 91-121.	Предположил существование ювенильного гормона (ЮГ) в гемолимфе насекомых.

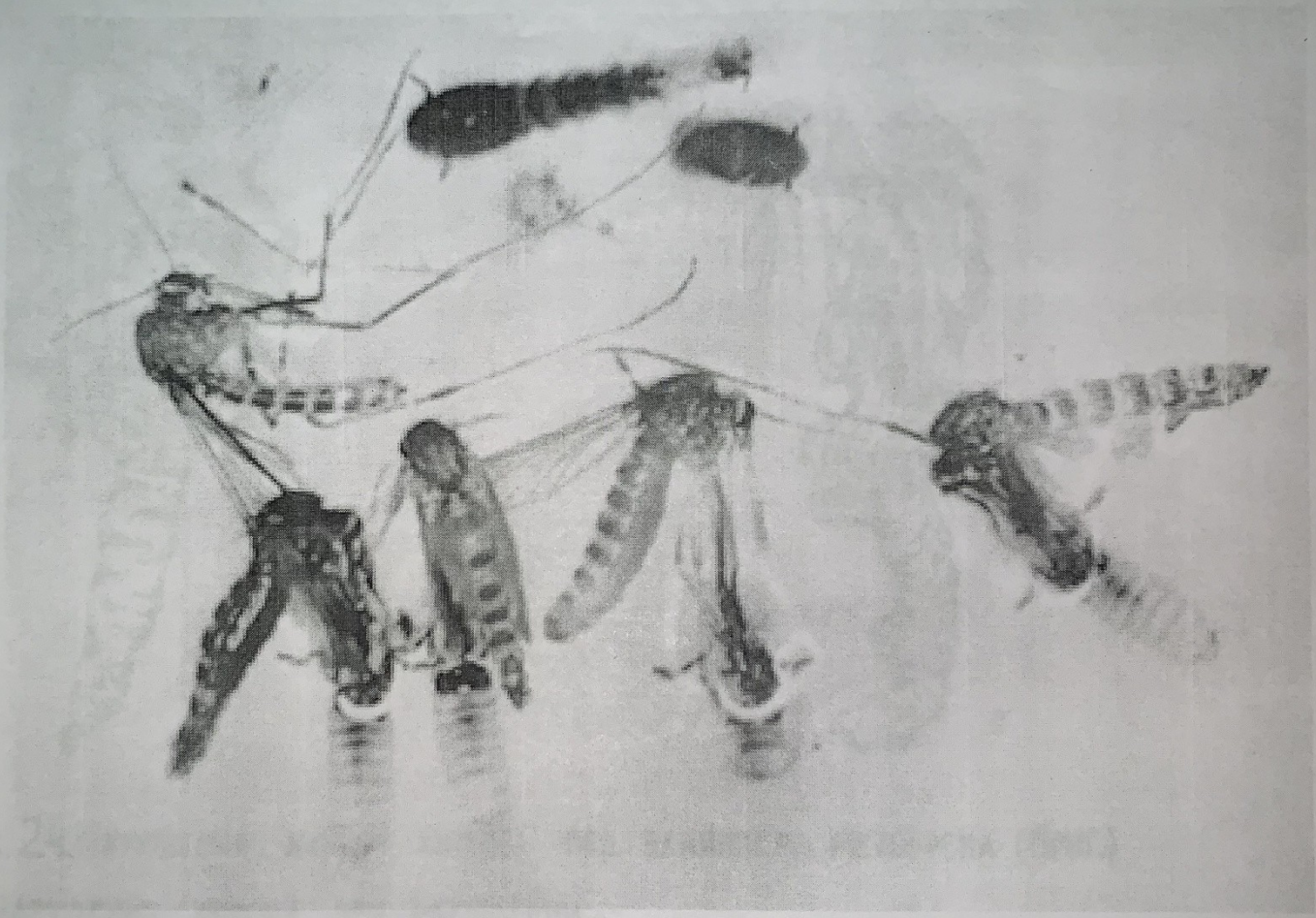
Таблица 1 (продолжение)

Roller H., Dahm K.H., Sweeley. C. The structure of the juvenile hormone. //Angew. Chem. -1967. -V. 6. -P. 170-180.	После многочисленных попыток установил структуру ЮГ
Williams C.M. Third generation pesticides. //Sci. Amer. -1967. -V. 217. -P. 3-7.	Предложил использовать ЮГ в качестве инсектицида нового поколения
Cruickshannk P.A. Some juvenile hormone analoges In. First. Swiss Symposium on juvenile hormones. // Mitt. Schweiz. Entomol. Gesell. - 1973. -V. 44. -P. 97-113.	Синтезировал первые аналоги ЮГ, назвав их в качестве средств подавления численности насекомых

* Аналоги ювенильного гормона – это в основном, производные додекадиеновой кислоты, которые, воздействуя на развивающийся организм насекомого, вызывают различные нарушения метаморфоза (Таблица 2).
* На протяжении всех стадий развития комаров истинный природный ювенильный гормон (ЮГ) присутствует в их организме, но ближе к стадии покоя – концу 4 возраста и началу окукливания – эти процессы замедляются, т.к. титр ЮГ в организме минимален (так называемый "критический период"), т.е. организм наиболее чувствителен к чужеродному экзогенному аналогу.

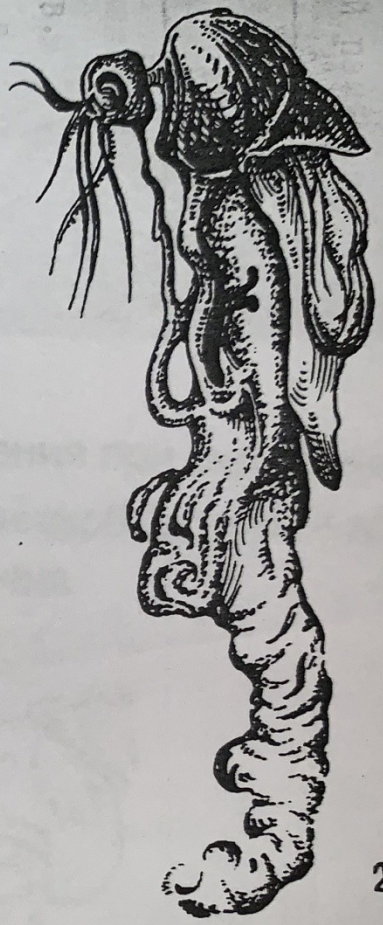
Аналоги ювенильного гормона насекомых Таблица 2

Механизм действия	Соединения
Механизм действия АЮГ заключается в том, что введение экзогенного аналога в тот период, когда титр истинного ЮГ в организме минимален ("критический период"), вызывает эффекты, отсутствующие при нормальном прохождении метаморфоза. Поскольку эти соединения являются аналогами родного (истинного) гормона, то организм реагирует на их появление (присутствие) образованиями аномальных промежуточных особей, гигантских, сильно меланизированных личинок, недоразвитых куколок с развитой головой имаго и т.п.	**Метопрен** **Гидропрен** **Пирипроксифен**



Нарушения при выходе комаров *Aedes aegypti* (L.) из куколок под действием метопрена (ориг.)

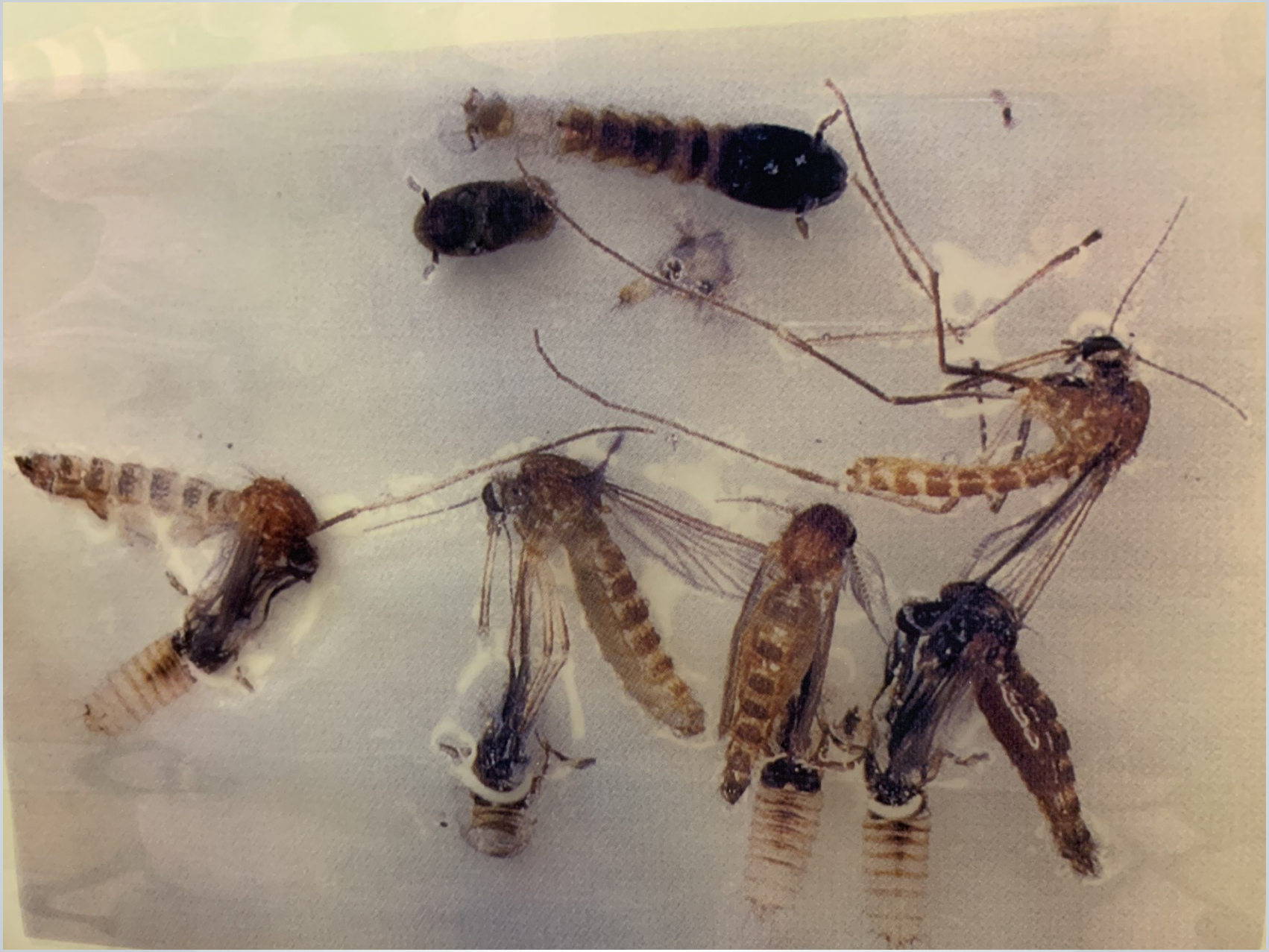
1.



2.

Рис. 24. Нарушения линьки комара под влиянием метопрена. (Ориг.)

1,2. Нарушения линьки при окрылении.



Нарушения при окрылении комаров Ae. aegypti под действием метопрена

Титр (ЮГ) на разных фазах развития

Таблица 3

Фаза развития	Насекомые с неполным превращением	Насекомые с полным превращением
Яйцо	Отсутствие гормона в начале эмбрионального развития. Его появление после завершения бластокинеза с периодическими снижениями титра в периоды эмбриональных линек	
Личинки первого-предпоследнего возрастов	Постоянный высокий титр гормона с некоторым его снижением в периоды линек	
Личинки последнего возраста	Отсутствие ЮГ в первой трети возраста и возможное увеличение к концу	Наличие Юг в первые дни после линьки и снижение в середине возраста или к концу
Куколка	-	Отсутствие в первой трети куколочного развития и возможное повышение к концу
Имаго	Снижение содержания ЮГ или его перевод в связанные формы при наличии диапаузы и увеличение титра гормона в гемолимфе при подготовке к репродуктивному развитию	

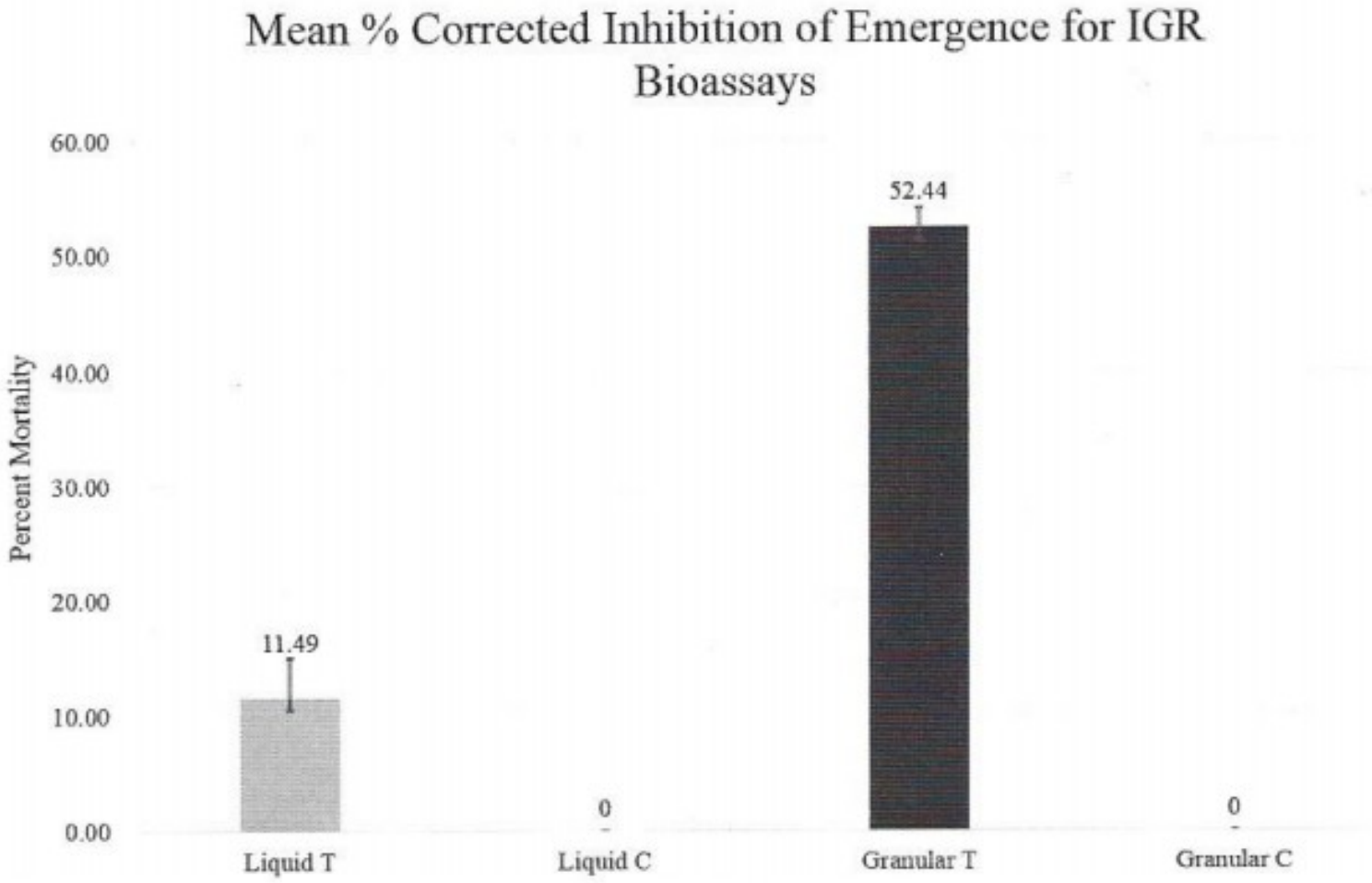
Ингибиторы синтеза хитина (ИСХ) насекомых Таблица 4

Механизм действия	Соединения
ИСХ – это химические соединения, в основном, производные мочевины, блокируют синтез глюкозы, необходимой для образования хитина. Из-за отсутствия глюкозы ослабляется связь между эндо- и экзокутикулой: она расслаивается, и насекомое не может завершить процесс окукливания. Избирательным действием ИСХ не отличаются: они действуют в момент очередной линьки – с возраст на возраст.	Дифлубензурон Трифлумурон Новалюрон Люфенурон Гексафлумурон

Применение РРН за рубежом

* За рубежом, в отличие от нашей страны, РРН чаще, чем другие инсектициды, используются в качестве ларвицидов в местах выплода комаров. Это дифлубензурон, трифлумурон, метопрен, пирипроксифен и другие в разных препаративных формах. Дифлубензурон в виде 3-х препаративных форм торговой марки "Димилин" – 15% суспензионный концентрат, две водорастворимые формы: 2% гранулы и 2% таблетки, обеспечивал полное отсутствие вылета комаров Cx. p. molestus, и Ae. albopictus в водоемах Италии в течение 8-9 недель, а пирипроксифен в виде 0,5% гранул – в течение 5-7 недель (Costa F., 2011).

*Сравнительные испытания различных препаративных форм дифлубензурона в водоемах, заселенных личинками комаров Cx. pipiens, в ряде районов Италии, показали, что 2% гранулы обеспечивали 100% эффект 4 недели, снижаясь до 75% через 5 недель, а при использовании 15% суспензионного концентрата наблюдали полное отсутствие вылета в течение 7 недель и еле заметное снижение эффективности до 99,5 и 89,4% - через 5 и 6 недель соответственно (Bibbs K., 2016).



Mean percentage inhibition of emergence for IGR bioassays. From left to right in a cluster is liquid treatment (n = 45), liquid control (n = 15), granular treatment (n = 45), and granular control (n = 15). Displayed with standard error of the mean and controls after Schneider – Orelli`s correction (Bibbs K., 2016).

* Из группы АЮГ применяются, в основном, пирипроксифен и метопрен в различных препаративных формах. Метопрен в виде 1% к.э., 10% и 15% суспензионных концентратов, гранул 0,5%, брикетов, содержащих от 4,7 до 10,4% ДВ. Пирипроксифен –преимущественно в виде 0,5% гранул, 10% к.э. и др.
* В Кении в районах, где регистрировалась лихорадка долины Рифт, для обработки водоемов, заселенных личинками комаров р. Aedes, использовали долгодействующую препаративную форму – плавающие брикеты, содержащие 4,7% метопрена.

* Эффект, полученный в течение 5 недель (полное отсутствие вылета имаго), послужил основанием для использования в дальнейшем данной долгодействующей препаративной формы в мероприятиях против переносчиков возбудителя лихорадки долины Рифт (Bibbs C., 2016; 2017).
* Пирипроксифен, синтезированный позднее, чем метопрен, несколько превосходит его по целевой эффективности.

* Наиболее широко применяются 1% и 0,5% водорастворимые гранулы, которые обеспечивали при расходе 0,1 г/м3 эффективность в течение 4-6 месяцев против личинок комаров р.р. Culex и Aedes (Mbare O., 2013; 2014); против Ae.albopictus – 100% в течение 5 недель и на уровне 79,9-87,2% - 8-6 недель.
* Сравнительная оценка эффективности трех препаративных форм на основе метопрена торговой марки Альтозид (Altosid): брикетов, гранул и таблеток, проводили в ливневых коллекторах на северо-востоке штата Иллинойс (Harbison J.E., 2018).

* Брикеты вносили 1 раз в 150 дней, таблетки и гранулы – каждые 4 недели (28 дней). Контролем служили необработанные коллекторы.
* Установлено, что все формы обеспечивали полный 100% эффект (отсутствие жизнеспособных куколок) в течение 16 недель, затем начали появляться куколки по 1-2 экземпляра. Наиболее эффективными оказались брикеты: количество сформированных куколок составило 21,8%, при использовании таблеток – 55,5% и гранул – 64,6%. Активное вещество медленно выходило из плавающих препаративных форм, но гранулы были легче по весу и легче подвергались вымыванию.

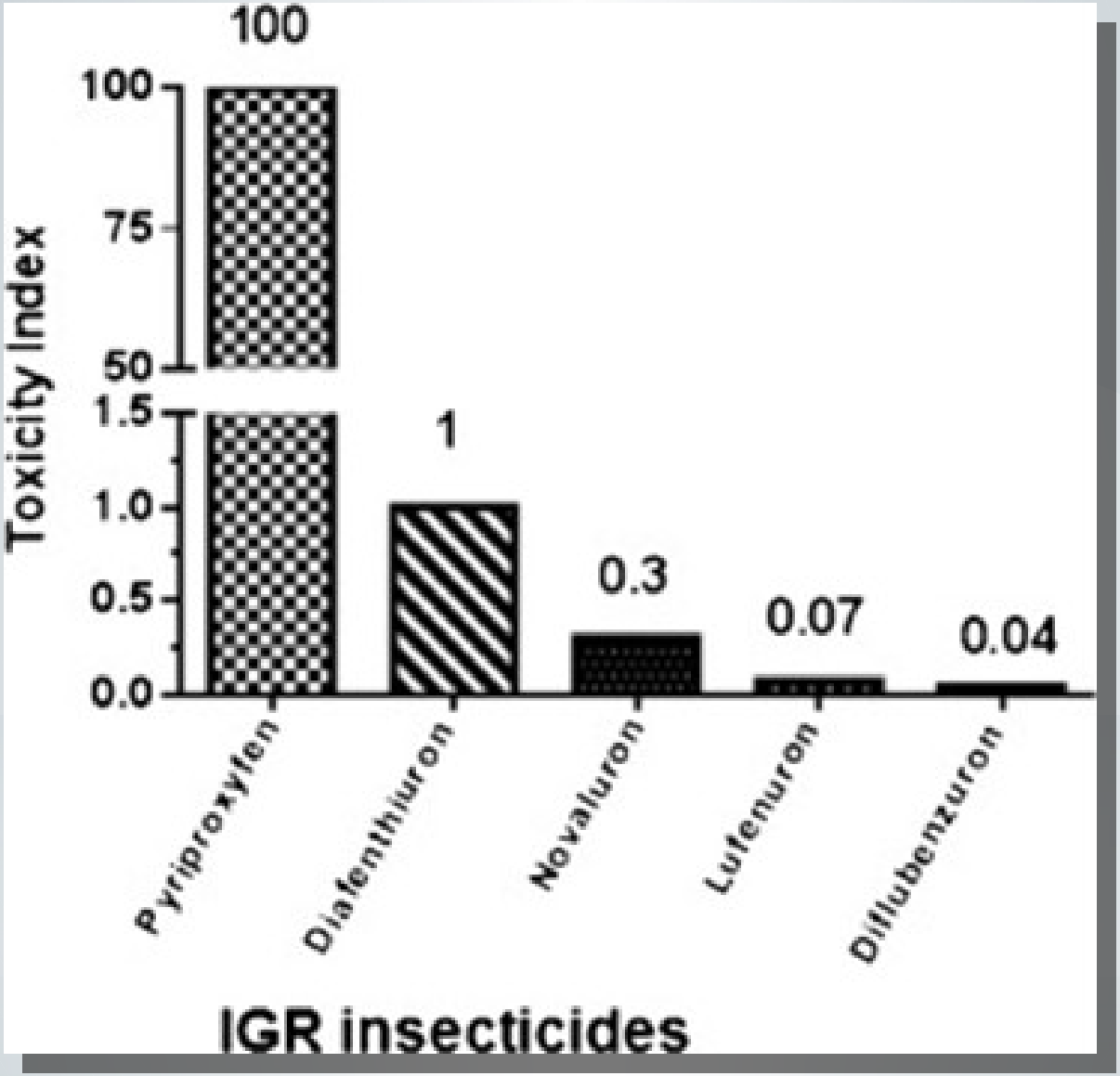
Table 1. Results of catch basin inspections showing the number of basin samples containing pupae and the number of samples from which adults successfully emerged (Harbinson, 2018).

WEEKS AFTER TREATMENT	UNTREATED[a], FAIL/TOTAL	150-DAY BRIQUETS[a], FAIL/TOTAL	TREATMENT ROUND[a]	UNTREATED[b], FAIL/TOTAL	30-DAY[b] PELLETS, FAIL/TOTAL	30-DAY[b] GRANULES, FAIL/TOTAL
4	12/13	8/18	1	12/13	4/17	13/21
8	21/22	17/31	2	9/9	5/12	13/16
12	39/40	37/54	3	18/18	9/23	23/37
16	81/86	64/99	4	42/46	4/49	26/61
			Total	81/86	22/101	75/135
Percent of total samples scoring "fail"[c]	94.2[d]	64.6[e]		94.2[d]	21.8[f]	55.5[e]

Results from basins treated with 150-day briquets are shown as cumulative numbers of the course of the 16-week study. Results from basins treated with the 30-day formulations are shown as the totals for each of the four 4-week treatment rounds. Results from the untreated basins are shown for both groups but are temporally separated to allow comparison with each treatment schedule.

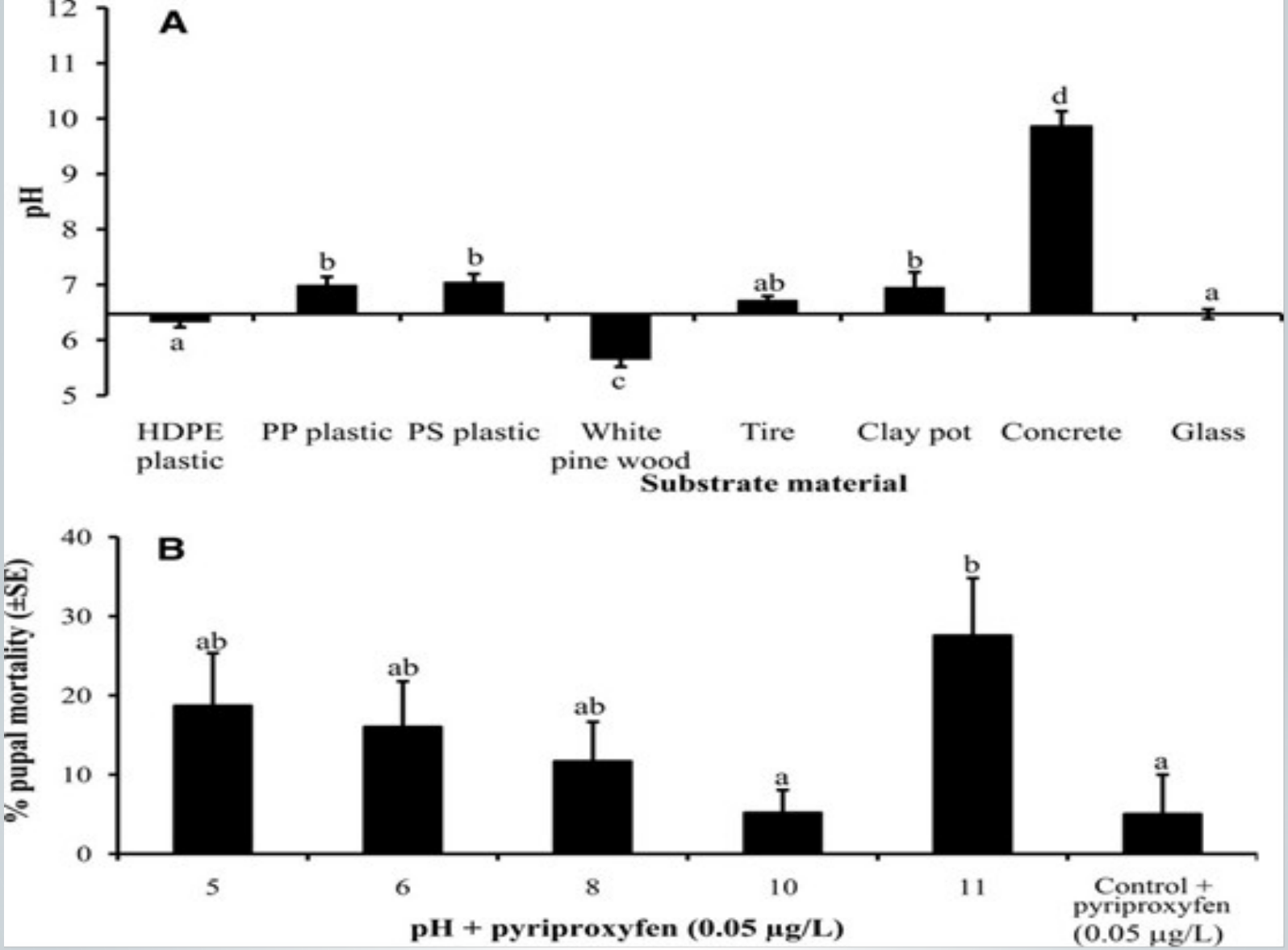
- Cumulative number of basins failing/sampled at the end of each 4-week period through the 16-week study.
- Number of basins failing/sampled for each 4-week treatment round.
- Percentages with different letters are significantly different ($P<0.05$) within the row.

* Самых типичных представителей ИСХ сравнивали с пирипроксифеном из группы АЮГ. Показатель EC50 составлял для новалюрона 0,63- 2,85 нг/мл, дифлубензурона – 5,30 нг/мл и пирипроксифена – 0,0019 нг/мл. Приводится индекс токсичности этих соединений при воздействии на личинок 4 возраста Ae. aegypti после 10 дней экспозиции (Ahmed M., 2016).



Toxicity index of five IGR insecticides on 4th instar larvae of Aedes aegypti after 10 days of exposure. Toxicity index = [(LC50 of the most toxic tested IGR insecticide/LC50 of the tested IGR insecticide) × 100] (Ahmed M., 2016).

* Решающее значение при создании долгодействующих препаративных форм имеет степень проницаемости материалов, т.к. они обеспечивают скорость выхода ДВ в воду.
* Suman D. et al. (2013) проводил сравнительные испытания с различными типами контейнеров и субстратов (пластик, шерсть, глина), имеющих разные показатели pH.



The pH of water in bioassay using different substrates at 2-d postexposure (A) and the additive effect of pH on pupicidal efficacy of pyriproxyfen (0,05 mg/liter) (B) against Ae. albopictus/ scale bars designates with same letters are not significantly different (P < 0,05) (Suman D., 2013).

Наиболее применяемые за рубежом в качестве ларвицидов соединения из группы РРН при обработке мест выплода комаров Таблица 5

Соединения	Препаративная форма	Эффект – отсутствие вылета имаго	Ссылка
Дифлубензурон ИСХ	15% суспензионный концентрат	7 нед. 100%, 6 нед. 89,4%	Bellini R., 2009 Peydro R., 2011 Suman D., 2010
	2% таблетки	6 нед. 100%, 5 нед. 65,0%	
	2% гранулы	4 нед. 100%, 5 нед. 75%	
	25% смачивающийся порошок	4 недели	

Трифлумурон ИСХ	**48% концентрат эмульсии**	**6 недель**	**Belinato A. 2013 Marina C., 2018 Fauci A.., 2016**
	25% смачивающийся порошок	**5 недель**	
	0,65% концентрат эмульсии	**5-6 недель**	

Метопрен АЮГ	0,5% гранулы	24 недели (100-90%)	Harbison J.,2018 Bibbs C., 2016; 2017 Belinato D., 2016 Bravant P., 2013 Harbison J., 2018
	10% суспензионный концентрат	9 недель	
	15% суспензионный концентрат	8 недель	
	1% концентрат эмульсии	8 недель	
	0,5% гранулы	9 недель (3,4-9 кг/га) 12 недель (6,0-10 кг/га)	
	4,7-10% брикеты	10 нед., через 14 нед. - 50% 16 нед.,через 18 нед. - 75,2%	
	5% гранулы	8 недель (5-15 кг/га)	

Пирипроксифен АЮГ	10% концентрат эмульсии	10 недель	Scott J., 2013
	0,5% гранулы	5 нед.-100%, 79,9-87,2 (8 -6 нед.) 5-3 нед. (70-80%)	Hustect J., 2017 Suman D., 2013 Samuel M., 2017 Oo S., 2018 Tuten H., 2016 Koama B., 2015
	0,5% резиновые диски длительного	8 мес. (100%) в	Mian L.,

Собственные исследования (ФБУН НИИД, 2016-2018 гг.)

1. РРН продолжают оставаться в центре внимания ФБУН НИИД как группа наиболее безопасных соединений для целого ряда членистоногих: мух, комаров, тараканов, муравьев, крысиных клещей. Результаты этих исследований изложены в ряде опубликованных ранее в разное время научных статей.

2. В настоящее время нами изучены (с последующей госрегистрацией) несколько препаратов на основе наиболее применяемых в настоящее время в мире соединений: метопрене, дифлубензуроне и трифлумуроне в стандартных и оригинальных препаративных формах.
3. Из группы АЮГ - метопрен в долгодействующей форме – 0,4% гранул, по эффективности был аналогичен плавающим брикетам, изученным нами ранее. Установлено, что вылет имаго отсутствовал 2 месяца (срок наблюдения), что находится в соответствии с результатами, о которых сообщают зарубежные испытатели: 8 и 12 недель.

* Оригинальным можно считать изученный в 2018 г. препарат, содержащий 5% S-метопрена: 3,75% в микрокапсулированной форме и 1,25% - в свободной.
* Установлено, что в концентрациях 0,0001-0,0004% рабочие водные суспензии вызывали от 82,1 до 100% ингибирования вылета имаго (Таблица 6).

Эффективность средства (5% метопрена) для личинок (3-4 возраст) комаров Ае. aegypti (среднее по 3 повторностям

Таблица 6

Конц-ия % по ДВ	Погибло (%) на стадии личинки при очередной линьке	Образовалось (%) куколок	Вылетело (%) имаго	Ингибирующий эффект (%)
0,0004	16,6	83,3	0	100,0
0,0002	14,2	90,4	3,6	96,4
0,0001	6,6	93,3	17,9	82,1
0,00005	3,3	96,6	41,4	58,6
0,000025	11,7	88,3	81,1	18,9

При P = 0,05 Sx 3%

*Нами установлена высокая биологическая активность 15% концентрата суспензии на основе дифлубензурона, которая проявлялась в различных нарушениях линьки с возраста на возраст, в отличие от АЮГ, влияющих, в основном, на личинок последнего возраста перед их окукливанием (Таблица 7).

Биологическая активность 15% концентрата суспензии на основе дифлубензурона при внесении в воду, где содержались личинки комаров Ae. aegypti

Таблица 7

Концентрация, % по ДВ	Нарушения в развитии личинок (%) на стадиях:			Вылет имаго	Ингибирование вылета, %
	при линьке с 1 на 2 и со 2 на 3 возраст	при образовании куколки	при формировании имаго		
0,0005	46	35	5	12	88
0,0010	95	5	0	0	100
0,0020	100	0	0	0	100
0,0040	100	0	0	0	100

При P = 0,05 Sx составляет ±2,5%

1. Сходная активность установлена у 20% концентрата суспензии на основе дифлубензурона отечественного производства (Таблица 9), изученного нами в 2018 г.
2. Очень важным обстоятельством в рекомендациях по практическому применению «Дизурана» является также доказанная эффективность использования его в качестве ларвицида в сезон 2018 г. с помощью авиации: (гексакоптер «ODONATA AGRO») в водоемах различного типа Краснодарского края (Рославцева С.А., Жулев А.И., 2018), что ранее было установлено и для другой препаративной формы – смачивающегося порошка на основе дифлубензурона (Жулев А.И., 2003).

Эффективность 20% к.с. для личинок (2-3 возраст) комаров Ae. aegypti (3 повторности по 25 личинок в каждой)

Таблица 9

Концентрация %, по ДВ	Нарушения (%) в развитии на стадиях			
	Деформированных личинок через 2 суток	Образовалось куколок, % из выживших личинок	Образовалось жизнеспособных имаго (%)	Ингибирование вылета, %
0,016	100,0	0	0	100,0
0,012	100,0	0	0	100,0
0,008	85,3	9,3	0	100,0
0,004	65,3	24,0	15	65,5

При P = 0,05 Sx составляет ±3,7%

* - Образование жизнеспособных куколок – показатель ослабления действия соединения. Норматив: деформированных личинок через 2-4 суток – не менее 90% - в наших экспериментах 100%.

Биологическая активность соединений при внесении в субстрат для развития личинок комаров A. Aegypti L. (лабораторные эксперименты 2016 – 2018 гг).

Таблица 10

№№ п/п	Соединение	Концентрация, % по ДВ	Доля образовавшихся куколок, %	Доля вылетевших имаго, %	Норма расхода при обработке водоемов, г ДВ/га
1.	Трифлумурон CAS № 64628-44-0 Смачивающийся порошок 25%	0,0005	21	9	18-50
		0,0010	0	0	
		0,0040	0	0	
2.	Дифлубензурон CAS № 35367-38-5 Суспензионный концентрат 15%	0,0005	55	18	40-60
		0,0010	15	0	
		0,0040	0	0	
3.	Пирипроксифен CAS № 95737-68-1 гранулы – 0,5%	5 г гранул на 1 м2	96	0	4-9
		10 г гранул на 1 м2	92	0	
4.	Метопрен CAS № 65733-16-6 5% микрокапсулированная суспензия	0,0004	80	0	12-15
		0,0002	90	3	

При P=0,05 Sx составляет ± 5%

Рекомендации ФБУН НИИД по практическому применению РРН

Таблица 11

Условия применения	Количество концентрата (мл) на (л) воды			Расход ДВ (г/га)		
	Дифлубензурон 20% с.к.*	Трифлумурон 25% с.п.**	Метопрен 5% м.к.с***	Дифлубензу-рон	Трифлумурон	Метопрен
Низкая численность личинок, отсутствие растительности в водоеме, подвалы домов	5	2	30-50	20	18	15
Высокая плотность заселения водоема личинками; малая и средняя степень зарастания	10	4	100	40	30	20
Глубина водоема более 0,5 м, сильная степень зарастания	20	10	200	60	50	25

*с.к. – суспензионный концентрат

** с.п. – смачивающийся порошок

***м.к.с – микрокапсулированная суспензия

Заключение

1. Высокий и длительный эффект при использовании ларвицидов на основе соединений с гормональным типом активности достигается за счет различных нарушений на протяжении всего периода развития личинок. Хотя механизм действия этих соединений различен, как и характер нарушений, необходимый эффект – отсутствие вылета имаго – достигается полностью.
2. Безопасность для объектов окружающей среды, в том числе для обитателей водоемов и для лиц, проводящих обработки – также очень важные достоинства соединений данной группы.

Заключение

3. Сложившийся годами стереотип – гибель непосредственно после обработки является, видимо, основным тормозом для внедрения этих препаратов в систему борьбы с вредными насекомыми, в частности, с комарами - опасными переносчиками возбудителей различных болезней, том числе – лихорадок (Зика, Зап. Нила и др).
4. Специалистам дезслужб, использующими традиционные инсектициды каждые 2-3 недели, достаточно одноразовой обработки препаратом на основе РРН, чтобы получить эффект в течение 2-3 месяцев в затопленных подвалах жилых домов, или в других городских водоемах с ограниченным залетом комаров.

Заключение

5. При использовании РРН в открытых природных водоемах 2-3 обработки за весь весенне-летний сезон обеспечат отсутствие комаров на этот период. Это особенно важно, если вблизи этих водоемов расположены детские лагеря или другие зоны отдыха. Расходы на проведение обработок с использованием РРН будут минимальными за счет сокращения их кратности.
6. При очень высокой численности личинок целесообразна первая обработка традиционным инсектицидом, а затем – РРН, который обеспечит долгодействующий эффект на протяжении нескольких недель.

Зарегистрированные в РФ препараты на основе РРН

№	Торговое название	Соединение, %	Производитель
1	Дизуран 20% конц. сусп.	Дифлубензурон 20,0	ООО «Дезснаб Трэйд», Россия
2	Димилин 25% смач. Порошок	Дифлубензурон 25,0	«Юнироял» Нидерланды
3	Диптрон Эс.Си 15% конц. сусп.	Дифлубензурон 15,0	Кимунса, Испания
4	Байцидал 25% смач. порошок	Трифлумурон 25,0	«Байер АГ» Германия
5	ЛОДИ ЛАРВИ ГР - 0,4% гранулы	Метопрен 0,4	Лоди Франция
6	ЛОДИ ЛАРВИ КАПС 5% микрокапс. сусп	Метопрен 5,0	Лоди Франция
7	Сумиларв 0,5% гранулы	Пирипроксифен 0,5	Сумитомо Япония
8	Найгард 10% к.э	Пирипроксифен 10,0	Мак Лафлин США