

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Г. М. Марджанян, А. К. Устев

**Сравнительная токсикологическая характеристика
гаммексана и ДДТ**

(Представлено М. Г. Туманяном 19 VII 1946)

Последние пять лет ознаменовались открытием новых синтетических, органических инсектицидов--гаммексана и ДДТ. Высокая инсектицидность и персистентность, сравнительная безопасность для теплокровных и полная безвредность для культурных растений, простота методов изготовления и широкие сырьевые возможности делают указанные препараты исключительно перспективными. В настоящее время как у нас, так и за границей проводятся широкие исследования для выяснения условий эффективного применения их в практике борьбы с вредными насекомыми.

Гексахлорциклогексан или как называют в иностранной литературе гаммексан или „препарат 666“ ($C_6H_6Cl_6$)—белый кристаллический порошок с желтоватым оттенком с неприятным специфическим запахом. Получают хлорированием бензола при облучении реакционного раствора актиничными лучами. Гаммексан является смесью четырех изомеров—альфа, бета, гамма и дельта. Наиболее токсичным является гамма изомер. Впервые гаммексан синтезировал Фарадей в 1825 году, но как инсектицид он стал известен лишь в 1942 году.

Химически чистый ДДТ кристаллический, бесцветный, со слабым фруктовым запахом. Структурно выражен как—2,2' bis (парахлорофенил) 1, 1, 1 трихлорэтан (дихлор-дифенил-трихлорэтан) или как сокращенно называют ДДТ.

Получают ДДТ применением реакции безводного хлорала с хлорбензолом в присутствии концентрированной серной кислоты. Эту реакцию впервые осуществил Зайцлер в 1874 году. Инсектицидные свойства его однако были открыты только в 1939 году.

Как ДДТ, так и гаммексан весьма стабильны по отношению к свету, теплу и многим химическим реагентам. Не растворимы в воде, но растворяются во многих органических растворителях. Применяются

в виде дуста с инертными наполнителями, в виде водной суспензии и эмульсии.

В наших опытах мы применяли 7⁰ дуст гаммексана, изготовленного Всесоюзным Научно-исследовательским Институтом Удобрения и Инсектофунгисидов, и дуст ДДТ, изготовленный в нашей лаборатории.

Как гаммексан, так и ДДТ в основном действуют как контактный яд, но обладают также кишечным действием. Гаммексан действует также как фумигант. Механизм действия заключается в проникании яда в гемолимфу насекомого через кутикулу и в поражении нервной системы. Оба препарата вызывают почти одинаковые симптомы отравления. Первоначально они проявляются возбужденными движениями конечностей, судорожными сокращениями тела, выделением довольно обильной рвоты, изменением ритма работы внутренних органов. Процесс отравления заканчивается прогрессирующим параличом, в большинстве случаев приводящим к смерти через несколько дней. Первоначальные симптомы отравления более бурно протекают при отравлении ДДТ, при этом тремор (дрожь), охватывающий насекомого с начала паралича, продолжается до наступления смерти. Для обоих препаратов характерным является медленное действие, так например, если при отравлении пиретрумом у гусениц капустной белянки рвота начинается через 2—3 минуты, то от ДДТ через 40—45 минут, а от гаммексана через 50—60 мин. У мух нокаут наступает от пиретрума через несколько минут, а от ДДТ и гаммексана через 25—35 минут.

Опыты против фитономыса. Люцерновый листовый долгоносик (*Phytonomus variabilis* Hbst.) является основным вредителем люцерны в условиях юга СССР. Личинки и жуки поражая люцерну с ранней весны, уничтожают значительный процент урожая сена и лишают возможности получения семян с первого укоса.

Разработанные до сих пор методы борьбы были основаны на применении мышьяк содержащих препаратов, однако последние будучи сильно действующими ядами для человека и домашних животных, трудно находят применение в сельском хозяйстве.

Гаммексан и ДДТ нами испытывались как в лаборатории, так и в полевых условиях. Норма расхода разбавленного препарата при полевых опытах составляла 100 кг на га, что полностью обеспечивало равномерное покрытие растений порошком. Опыт проводился на территории экспериментальной базы Института Земледелия, находящейся в районе Кармир-блур. Люцерна была второго года стояния. В момент первой обработки растения имели высоту 15—20 см. Степень зараженности составляла 3—4 личинки на каждый стебель, которые в основном были первого возраста. Жуки встречались единично. Первое опыливание было проведено 18 IV 1946, второе 24 IV. Сильные дожди выпали 21, 27 апреля и 2 мая. В качестве эталона был взят арсенат кальция с содержанием As_2O_3 38,5%. Учет эффективности проводился путем подсчета личинок на 100 стеблях с каждого варианта опыта. При уборке урожая учитывались—высота растений, число бутонов на каждый сте-

бель, вес сырой и сухой массы сена, соотношение веса листьев к весу стеблей. Схема и результаты опыта приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Эффективность гаммексана и ДДТ против фитонюса

Название препарата	Норма расхода действующего начала в кг на га	Снижение зараженности по сравнению с контролем в %	
		Учет 2 V	Учет 16 V
Гаммексан	1,0	81,4	88,7
"	2,5	97,4	92,0
"	7,0	99,3	98,6
ДДТ	1,0	53,6	49,3
"	2,5	68,1	59,0
"	5,0	85,0	79,3
"	10,0	96,4	90,0
Арсенат кальция	38,5	87,3	84,6

Полученные результаты указывают на исключительно высокую эффективность гаммексана. Норма расхода 2,5 кг на га (5 кг при двукратном опыливание) вызывает почти 100-процентную гибель вредителя. Такой эффект ДДТ дает только при норме расхода 10 кг.

Такая обработка полностью сохраняет урожай сена и создает возможность для получения семян с первого укоса.

Опыты против соснового пилильщика. Рыжий сосновый пилильщик (*Lophyrus serrifer* Geoffr.) является основным вредителем сосны в лесных насаждениях Еревана. Появляясь с ранней весны, личинки объедают хвою, лишая деревья возможности роста и развития. Химический метод борьбы против указанного вредителя разработан слабо; предлагаемые средства (опрыскивание сульфатами анабазина или никотина) дорого стоят и не всегда дают желаемый результат. Против пилильщика опыты проводились как в лаборатории, так и в природных условиях. Во время опыта личинки находились в последнем возрасте и густыми колониями держались на ветках сосен. Опыт в лесу был заложен 25 V в 10 повторениях. Колонии опыливались так, что они равномерно покрывались порошком. Учет эффективности проводился через 2 дня после опыливания, путем подсчетов живых и погибших личинок.

Схема и результаты указанного опыта приводятся в табл. 2.

В этом случае также более высокую эффективность показал гаммексан: 1,0% дуст уже обеспечивает полную гибель вредителя, в то время как 10-процентный дуст ДДТ дает только 98,0% смертность.

Опыты против вредителей амбара. Из амбарных вредителей вышеназванные дусты испытывались против рисового долгоносика (*Calandra oryzae* L.), малого хрущака (*Tribolium confusum* Duv.) и зернового точильщика (*Risopertha dominica* F.). Указанные вредители являются постоянными представителями фауны амбаров и складских помещений и причиняют значительный ущерб зернопродуктам.

Опыт проводился два раза—26 апреля, когда температура воздуха колебалась в лаборатории от 18 до 21° С, и 11 июля, когда она доходила до 30°. Семена пшеницы обрабатывались соответствующим порошком (опудривались), ссыпались в стеклянные цилиндры и туда же пускались жуки. Учет эффективности проводился путем подсчета живых и мертвых жуков через 72 часа после обработки.

Таблица 2

Эффективность гаммексана и ДДТ против соснового пилильщика

Название препарата	Процент действующего начала	Смертность через 48 час. в %
Гаммексан	1,0	100,0
"	2,5	99,7
"	7,0	100,0
ДДТ	1,0	52,7
"	2,5	42,6
"	5,0	78,3
"	10,0	98,0
Арсенат кальция	40,5	92,0
Анабазин сульфат (опрыскивание)	0,15	24,0

В настоящей статье приводим результаты только последнего опыта, так как полученные закономерности общи для обоих опытов, только во втором опыте смертность по всем вариантам была выше на 5—10%, что объясняем повышенной температурой. Норма расхода порошков составляла 1 кг на тонну зерна. Схема и результаты опыта приводятся в табл. 3.

Таблица 3

Эффективность гаммексана и ДДТ против амбарных вредителей

Название препарата	Действующее начало в га на тонну зерна	Смертность через 72 часа в %		
		Рисовый долгоносик	Зерновой пилильщик	Малый хрущак
Гаммексан	10	77,0	100,0	0,0
"	25	100,0	100,0	41,1
"	50	100,0	100,0	33,3
ДДТ	10	55,8	25,0	64,2
"	25	73,4	62,5	83,3
"	50	94,5	100,0	100,0
Контроль—только тальк	—	12,5	9,0	0,0

В этом опыте гаммексан был более эффективным против долгоносика и точильщика, но против хрущака ДДТ оказался сильнее гаммексана.

Таким образом устанавливается, что как гаммексан, так и ДДТ в виде дустов с успехом могут быть применены против различных видов вредителей с.-х. культур. Концентрация действующего начала различна для различных видов насекомых, при этом в большинстве случаев гаммексан проявляет более высокую токсичность, чем ДДТ, однако в иных случаях ДДТ оказывается более инсектисидным. Этот факт указывает на селективность действия названных препаратов и требует более глубокого изучения.

Следует указать, что во всех вариантах опытов ДДТ и гаммексан отрицательного влияния, как в смысле образования ожогов на растениях, так и на всхожесть семян, не оказали.

Институт земледелия
Академии Наук Арм. ССР
Ереван, 1946, июль.

Գ. Մ. ՄԱՐԶԱՆՅԱՆ, Ա. Կ. ՈՒՍՏՅԱՆ

Գամմեքսանի եւ ԴԴՏ-ի համեմատական քուլուրական փորձեր

Նոր սինթետիկ օրգանական պրեպարատների՝ գամմեքսանի (նեքսաբլորցիկլոհեքսանի) և ԴԴՏ-ի (Դիքլոր-Դիֆենիլ-Տրիքլորէտանի) նետ կատարած մեր փորձարկումները ցույց տվին, որ նրանք դուստ վիճակում կարող են հաջողութեամբ օգտագործվել առվույտի տերևային երկարակնճիթի (*Phytonomus variabilis* Hbst.) և սոճենու սղոցիչի (*Lophyrus sertifer* Geoffr.) թրթուրների դեմ: Ֆիտոնոմուսի թրթուրների դեմ լավագույն արդյունք են ապրիս գամմեքսանի 2,5⁰/₀, իսկ ԴԴՏ-ի 10⁰/₀ դուստերը: Սոճենու սղոցիչի դեմ գամմեքսանի 10⁰/₀ դուստը արդեն տալիս է լրիվ մահացութիւն, իսկ ԴԴՏ-ի նույնիսկ 10⁰/₀ դուստը տալիս է միայն 98⁰/₀ մահացութիւն:

Ամբարային ֆնասատուներից՝ ԴԴՏ-ի նկատմամբ ավելի ռեզիստենտ են բրնձի երկարակնճիթը (*Calandra oryzae* L.) և հատիկային սղոցիչը (*Risopertha dominica* F.), իսկ գամմեքսանի նկատմամբ՝ ամբարային փոքր բնդեռիկը (*Tribolium confusum* Duv.):

Փորձարկված պրեպարատները որևէ բացասական ազդեցութիւն բույսերի կամ սերմերի վրա հանդես չեն բերում:

Գամմեքսանի և ԴԴՏ-ի ներդրումը գյուղատնտեսութեան մեջ նոր նեռանկարներ է բացում նշված ֆնասատուների դեմ ավելի հաջող պայքարելու համար:

G. M. Mardjanian, A. K. Ustian

The Comparative Toxicological Values of Gammexan and DDT

During the years of 1945—46 were made some investigations for determination of comparative toxicological values of gammexane and DDT in the laboratory, and under the field conditions.

The tests, carried out in the forest, have shown, that the 1 per cent dust of gammexane cause 100 per cent mortality larvae of *Lophyrus sertifer* Geoffr. and 10 per cent dust of DDT cause 98 per cent mortality.

Against the larvae of *Phytonomus variabilis* Hbst., 2.5 per cent dust of gammexane decreases infestation up to 97.4 per cent and the 10 per cent dust of DDT up to 96.7 per cent.

Among the storage pests, the high sensitivity against the gammexane is shown by beetles such as *Calandra oryzae* L. and *Risopertha dominica* F., while against DDT, *Tribolium confusum* Duv. were more sensitive.

This fact indicates the selective action of these insecticides.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. W. N. Bruce, O. E. Tauber. Trials with DDT on potatoes, cabbage and squash J. Econ. Ent., **38**, n. 4, 1945.
2. K. P. Ewory, C. R. Parenica. DDT for control of the cotton flea hopper. J. Econ. Ent., **38**, n. 4, 1945.
3. G. L. Langford, E. N. Cory. DDT to control japanese beetles of fruit. J. Econ. ent., **38**, n. 2, 1945.
4. H. Shaw. The new insecticides DDT and benzene hexachloride and their significance in agriculture. J. R. Agr. Soc. Eng., **106**, 1945.
5. R. A. Slade. A new british insecticid, the gamma isomer of benzene hexachloride Chem. Trade J., **116**, n. 3017, 1945.
6. Rogerson Sidney. Hexachlorocyclohexan as an inseticide. Nature, **156**, n. 3962, 1945.