

ФИТОТОКСИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ

Э. ГАМС

ПО МНЕНИЮ иностранных специалистов, химические средства уничтожения растительности (фитотоксиканты) являются перспективным видом оружия, применение которого препятствует выращиванию противником сельскохозяйственных растений или делает производимые из них продукты питания непригодными к употреблению, а также позволяет выполнять задачи по уничтожению листвы, травы и водной растительности для подготовки к использованию зажигательных средств, обозначения рубежей и объектов атаки, высадки десантов, улучшения видимости на подступах к военным объектам и предупреждения засад вдоль важных транспортных коммуникаций.

Под фитотоксикантами (от греч. *phyton* — растение, *toxikon* — яд), или фитотоксическими ОВ, подразумеваются химические соединения, которые могут нанести вред растениям (обеспложивание, осыпание листвы, аномальное развитие и т. д.) или вызвать их гибель. Наряду с неорганическими химикатами — цианидом кальция и цианатами, которые могут применяться в качестве основного компонента фитотоксического оружия (ФТО), особого внимания заслуживают органические соединения типа фенилкарбоновых или феноксикарбоновых кислот, гибберелинов, триазинов и т. д. Проникая в листья или корни, они приводят к локальному отмиранию листвы либо к гибели растений; при попадании же в плоды, семена и почки могут оказывать вредное действие на последующие поколения. Некоторые вещества очень стойки и на длительное время заражают почву. Отдельные фитотоксиканты опасны также для людей, животных, птиц и в определенных концентрациях могут вызвать различную степень их поражения.

В зависимости от физиологического действия и целевого назначения фитотоксиканты подразделяются на гербициды, арборициды, альгициды, регуляторы роста растений, дефолианты и десиканты. В соответствии с данной классификацией гербициды предназначаются для поражения травяной растительности, злаковых и овощных культур, арборициды — для уничтожения древесно-кустарниковой растительности, а альгициды — водной, дефолианты приводят к опаданию листьев, десиканты поражают растительность путем высушивания ее вегетирующих частей.

Все принятые на вооружение рецептуры химических средств уничтожения растительности являются концентрированными, содержащими 50 — 80 проц. активного вещества (иногда и более), норма расхода которого на 1 га составляет 2 — 40 кг. По своему назначению в соответствии с армейскими документами они могут быть разделены на две группы: для боевого применения и для повседневных нужд армии.

Вооруженные силы США широко применяли фитотоксическое оружие в Южном Вьетнаме с сентября 1965 года по февраль 1971-го для уничтожения посевов риса и других продовольственных культур в густонаселенных районах. В основном же оно использовалось в следующих целях: ликвидация и дефолиация древесно-кустарниковой растительности вдоль границ с соседними государствами; предотвращение скрытного оказания военной помощи; демаскировка дислокации и передвижения вьетнамских подразделений и партизан для нанесения им потерь; облегчение ведения воздушной разведки и фотографирования местности; поражение различных объектов, расположенных в лесу; предупреждение своих войск о внезапном нападении. При этом использовались главным образом три гербицидные рецептуры, известные под названием «оранжевая» (Orange), «белая» (White) и «голубая» (Blue), что соответствовало цвету полоски, нанесенной на 208-л баллоны, в которых химикаты в уже готовом к употреблению состоянии доставлялись из США. Активным началом всех рецептур являются производные 2,4-дихлорфеноксиуксусной (2,4-Д), 2,4,5-трихлор-

феноксиуксусной данным зарубежн
«Оранжевая»
представляет себе
щуюся с водой и с
действия которой
эфир 2,4-дихлор
2,4,5-трихлорфен
шении 1:1. Реце
повреждает дере
лесных массивов
виде, то есть 15,3
Для уничтожени
рецептуры в кач
диоксин (сокращ
обладает способн
года командовани
этой рецептуры.

«Белая» рец
цвета, которая н
низкой летучести
2,4-Д и 4-амино
центрациях 0,24
расстанов с доба
жанием активн
уничтожения лес
на действующее
виде, то есть 6,73

«Голубая» рец
ларсината и дим
0,371 г/см³, соде
поверхностно-ак
женными прижи
ние листьев, в р
расхода для унич
Для полного ун
Вьетнаме средня
то есть 10,42 кг/
элементарный м

В отдельных с
вия до двух и 60
Например, в пер
США испытывал
наиболее пригод
средства их прим

Осмотр с возд
тайского моря п
в некоторых сл
функций. В сель
ном вдоль рек и
а также в лесны
была обработана
вые деревья ока
поэтому вся ра
исследования по
зация лесов.

Фитотоксикан
мобилей. Наибо
самолеты больш
они сделали 19
выливные авиац

Э. ГАМС

ческие средства уничтоже-
спективным видом оружия,
противником сельскохозяй-
продукты питания непри-
задачи по уничтожению
готовки к использованию
атаки, высадки десан-
объектам и предупреждения

ение, токсикоп — яд), или
е соединения, которые мо-
ание листья, аномальное
органическими химикатами
ут применяться в качестве
(ФТО), особого внимания
арбоновых или феноксикар-
оникая в листья или корни,
бо к гибели растений; при
ывать вредное действие на
стойки и на длительное
опасны также для людей,
могут вызвать различную

целевого назначения фито-
ды, альгициды, регуляторы
ствии с данной классифи-
травяной растительности,
уничтожения древесно-кус-
дефолианты приводят к
ость путем высушивания ее

ских средств уничтожения
держащими 50 — 80 проц.
которого на 1 га составляет
армейскими документами
осового применения и для

итотоксическое оружие в
1971-го для уничтожения
густонаселенных районах.
ях: ликвидация и дефоли-
границ с соседними госу-
ной помощи; демаскировка
ений и партизан для нане-
ведки и фотографирования
енных в лесу; предупреж-
м использовались главным
д названием «оранжевая»
то соответствовало цвету
химикаты в уже готовом к
вным началом всех рецеп-
ой (2,4-Д), 2,4,5-трихлор-

феноксиксусной (2,4,5-Т), какодиловой и пиколиновой кислот. Всего, по данным зарубежной прессы, их было использовано около 55 тыс. т.

«Оранжевая» рецептура (на нее в целом приходилось 60 — 80 проц.) представляет собой маслянистую жидкость темно-бурого цвета, не смешивающуюся с водой и обладающую незначительной летучестью, температура затвердевания которой ниже -40°C . Активными ингредиентами являются п-бутиловый эфир 2,4-дихлорфеноксиксусной кислоты (концентрация — $0,492 \text{ г/см}^3$) и 2,4,5-трихлорфеноксиксусная кислота (концентрация — $0,528 \text{ г/см}^3$) в соотношении 1:1. Рецептура полностью уничтожает посевы овощных культур и повреждает деревья и кустарники. Во Вьетнаме применялась для уничтожения лесных массивов. Норма расхода 15 — 50 кг/га или 28,06 л/га в неразбавленном виде, то есть 15,31 кг/га 2,4,5-Т и 13,61 кг/га 2,4-Д в кислотном эквиваленте. Для уничтожения травяной растительности норма увеличивалась. В состав рецептуры в качестве технической примеси входит 2,3,7,8-тетрахлордифенилдиоксин (сокращенное название «диоксин»), который чрезвычайно токсичен и обладает способностью накапливаться в организме. В связи с этим в апреле 1971 года командование армии США отдало приказ о прекращении использования этой рецептуры.

«Белая» рецептура в неразбавленном виде — порошкообразная смесь белого цвета, которая не горит, не растворяется в маслах, а также обладает крайне низкой летучестью. Представляет собой смесь 3-изопропаноламиновых солей 2,4-Д и 4-амино-3,5,6-трихлорпикриновой кислоты в соотношении 4:1 и концентрациях $0,240$ и $0,0648 \text{ г/см}^3$ соответственно. Применялась в виде водных растворов с добавкой поверхностно-активных веществ с 25-процентным содержанием активного начала. Является гербицидом универсального действия. Для уничтожения лесов достаточно однократной обработки. Норма расхода в расчете на действующее начало составляет 8 — 15 кг/га или 28,06 л/га в неразбавленном виде, то есть 6,73 кг/га 2,4-Д и 1,82 кг/га пиклорама в кислотном эквиваленте.

«Голубая» рецептура — 40-процентный водный раствор смеси натрийдиметиларсината и диметиларсенитовой кислоты в соотношении 6:1 и концентрации $0,371 \text{ г/см}^3$, содержащий также некоторые инертные технологические примеси, поверхностно-активные вещества и ингибиторы коррозии. Обладает ярко выраженными прижигательными свойствами — вызывает высушивание и свертывание листьев, в результате чего растения погибают в течение 2 — 4 сут. Норма расхода для уничтожения сельскохозяйственных культур составляет 3 — 8 кг/га. Для полного уничтожения растения требуется повторная его обработка. Во Вьетнаме средняя норма расхода составляла 28,06 л/га в неразбавленном виде, то есть 10,42 кг/га в кислотном эквиваленте, из которых 5,66 кг приходится на элементарный мышьяк.

В отдельных случаях применялись рецептуры с продолжительностью действия до двух и более лет, в частности бромацил, диурон, урокс-22 и симазин. Например, в период вьетнамской войны в научно-исследовательских центрах США испытывались химические вещества более 30 видов с целью выявления наиболее пригодных для уничтожения растительности, а также различные средства их применения.

Осмотр с воздуха лесной полосы от камбоджийской границы до Южно-Китайского моря показал, что более половины лесов сильно повреждены, однако в некоторых случаях наблюдались признаки восстановления вегетационных функций. В сельскохозяйственных районах гербициды использовались в основном вдоль рек и каналов в дельте р. Меконг и вдоль камбоджийской границы, а также в лесных районах в зоне военных действий. Так, в дельте р. Меконг была обработана половина массива мангровых лесов, то есть 1400 км^2 . Мангровые деревья оказались чрезвычайно чувствительными к действию гербицидов, поэтому вся растительность погибла. Проведенные на земле и с воздуха исследования показали, что через три года началась незначительная реколонизация лесов.

Фитотоксиканты во Вьетнаме распылялись с самолетов, вертолетов и автомобилей. Наиболее часто для этих целей привлекались военно-транспортные самолеты большой грузоподъемности (типа С-123 и С-130): с 1962 по 1969 год они сделали 19 тыс. вылетов. Для разбрызгивания рецептур применялись выливные авиационные приборы (ВАП), а также авиационные распыляющие