

УДК 632.95.02(1–21)

Т. В. Прокопович, вед. инженер (ГУ «Беллесозащита»); В. М. Каплич, профессор (БГТУ);
Д. В. Войтка, зав. лабораторией (РУП «Институт защиты растений»)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ПРОТИВ ЛИПОВОЙ ТЛИ (*EUCALLIPTERUS TILIAE* L.) В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОГО ЛАНДШАФТА

Зеленые насаждения являются важным средообразующим фактором городской среды. Они оказывают значительное влияние на формирование микроклимата города. В настоящее время основным методом защиты от вредителей городских зеленых насаждений является химический метод. В исследованиях 2008–2009 гг. оценена биологическая эффективность химических и биологических препаратов в защите липы (*Tilia cordata* Mill.) от липовой тли (*Eucallipterus tiliae* L.). Учет численности фитофагов производился до обработки и на 3-и, 5, 10, 15, 20-е сутки после применения инсектицидов. Установлено, что после применения препаратов наибольшая гибель фитофага наступала на 5–10 суток после обработки. Высокую биологическую эффективность показали химические инсектициды актара, ВДГ (0,014%-ная рабочая жидкость) и актеллик (0,08%-ная рабочая жидкость). Эффективность биологических препаратов в защите древесных культур от фитофага была несколько ниже.

Green plantations are important making factor of the city environment. It render significant influence on formation of a microclimate of city. Now the basic method of protection against pests of city green plantations is the chemical method. The researches 2008–2009 contain estimate biological efficiency of chemical and biological preparations in protection of a linden (*Tilia cordata* Mill.) from a linden plant louse (*Eucallipterus tiliae* L.). The account of number of pests was made before processing and for 3, 5, 10, 15, 20 day after application insecticides. It is established, that after application of preparations the greatest destruction pests observe in 5–10 day after processing. High biological efficiency have shown chemical insecticides Actara, WDG (0,014% working liquid) and Actellik, (0,08% working liquid). Efficiency of biological preparations in protection of trees from pests was a little bit lower.

Введение. Зеленые насаждения являются важным средообразующим фактором городской среды. Они оказывают значительное влияние на формирование микроклимата города.

Зеленые насаждения урбанизированного ландшафта испытывают влияние ряда неблагоприятных антропогенных факторов, таких как химическое, физическое, биогенное загрязнение атмосферы, уплотнение и повышение температуры верхнего слоя почв, а также их засорение строительным мусором и противоледными препаратами, дополнительное освещение растений в ночное время и т. д. В результате этого происходит нарушение устойчивости и снижение декоративности растений.

Физиологическое ослабление деревьев сопровождается изменениями в содержании ряда химических соединений в сторону, благоприятную для развития вредителей [1]. При питании на физиологически ослабленных деревьях у насекомых сокращаются сроки развития, более интенсивно протекает рост, повышается выживаемость и плодовитость [2].

В условиях сильного загрязнения городской среды преобладают фитофаги, ведущие скрытый образ жизни, и вредители с колюще-сосущим типом ротового аппарата, трофически не связанные с загрязненной поверхностью листовой пластины. Большой вред растениям причиняют тли – небольшие насекомые с телом

длиной 2–3,5 мм овальной формы, обычно выпуклые со спины.

Они часто сидят неподвижно на нижней стороне листьев, многие особи бескрылые, для некоторых видов характерно чередование поколений бескрылых и крылатых.

Эти вредители высасывают из листьев гораздо больше питательных веществ, чем им необходимо, а излишки выделяют на поверхность листа в виде пади. На выделения налипает пыль и поселяются сажистые грибы, образующие черный налет. Все это, с одной стороны, портит эстетичный вид растений, с другой – нарушает процессы их дыхания и фотосинтеза.

Галлообразующие тли причиняют растениям двойной вред: расходуют большое количество пластических веществ на образование галл, а также нарушают нормальное течение физиологических процессов в поврежденных тканях, что приводит к быстрому старению и преждевременному опадению листьев [3]. Сильно поврежденные деревья становятся недекоративными.

В настоящее время известно 4400 видов тлей, 10% из них являются галлообразователями [4].

В Беларуси выявлено 40 видов тлей. В основном это узкоспециализированные вредители, которые повреждают 2–3 вида растений [3]. В значительной степени вредят насаждениям липовая тля (*Eucallipterus tiliae* L.), личинки

желтого перифилла (*Periphyllus aceris* L.), клевоная большая тля (*Drepanosiphum platanoidis* Schrank.) и др.

Для защиты городских зеленых насаждений от вредителей перспективны агротехнические, химические и биологические методы защиты. Однако на сегодняшний день основным методом защиты от вредителей зеленых насаждений является химический метод.

Целью наших исследований было изучение энтомоцидного действия химических и биологических препаратов по отношению к липовой тле (*Eucallipterus tiliae* L.).

Это немигрирующий вид, яйца зимуют на коре 1–2-летних побегов около почек, а иногда на коре 4-летних побегов.

Отрождение тлей происходит довольно поздно, в конце первой декады мая. Вначале личинки группами сосут сок на набухших почках и по мере распускания листьев переходят на их нижнюю поверхность, в затененных местах могут питаться на верхней стороне листа. Взрослые основательницы появляются в конце мая. Тли часто меняют места питания и не образуют плотных колоний.

При наступлении сухой, жаркой погоды и личинки, и взрослые особи выделяют очень много сладких, липких экскрементов, которыми пачкают не только листья липы, но и находящиеся под ними растения, скамейки и стены зданий.

В год развивается до 9 поколений. Уже во второй декаде августа появляются крылатые самцы и бескрылые амфигонные самки. В начале сентября наблюдается массовая откладка яиц для зимовки [5].

Объекты и методы исследования. Исследования проведены в 2008–2009 гг. возле МКАД внутри городской черты.

Объектами исследований были древесные насаждения липы мелколистной, химические инсектициды: актара, ВДГ; актеллик, КЭ; кинмикс, 5% КЭ; шарпей, МЭ; биологические препараты: бацитурин, пс.; леканицил; липовая тля (*Eucallipterus tiliae* L.).

1. Актара, ВДГ (тиаметоксам, 250 г/кг) – IV класс опасности – инсектицид кишечного действия, обладает системными свойствами. Благодаря способности перераспределения по листу и передвижения по ксилеме хорошо подавляет цикадок, тлей, белокрылок, некоторых видов щитовок и ложнощитовок, жуков и других насекомых. Симптомы действия препарата на насекомых проявляются уже через 15–30 мин после контакта препарата с тлями и через 1 ч у белокрылки. Насекомые перестают питаться, а полная гибель проявляется через 1 день. Через два часа после применения большая часть препарата защищена от смывания до-

ждем или потерь от воздействия солнечных лучей. Тиаметоксам имеет новый механизм действия – ингибирует никотин-ацетилхолиновый рецептор пост-синапса нервной системы насекомых и поэтому не имеет перекрестной резистентности с пиретроидами, карбатами и фосфорорганическими инсектицидами.

2. Актеллик, КЭ (пиримифосметил, 500 г/л) – III класс опасности – фосфорорганический инсектицид и акарицид кишечного действия. Используется для защиты растений от комплекса листогрызущих и сосущих вредителей, включая клещей. Период защитного действия составляет 7–14 дней. Гибель насекомых наступает в интервале от нескольких минут до нескольких часов (в зависимости условий, вида и физиологического состояния вредителей).

3. Кинмикс, КЭ (бета-циперметрин, 50 г/л) – III класс опасности – пиретроидный инсектицид, обладающий контактно-кишечным действием, парализует нервную систему насекомых. При очень низких дозах (10–15 г д. в./га) инсектицид успешно уничтожает широкий круг насекомых, наносящих значительный экономический вред: колорадского жука, гусениц, молей, тлей, пядиц и т. д. Обладает высокой эффективностью против личинок, а также активно и быстро действует на взрослых особей насекомых. Успешно применяется против популяций вредителей, обладающих резистентностью по отношению к традиционным фосфорорганическим и карбаматным инсектицидам.

4. Шарпей, МЭ (циперметрин, 250 г/л) – III класс опасности – пиретроидный инсектицид, обладающий контактным и кишечным действием на комплекс вредителей. Очень быстро подавляет вредителей на любой стадии развития. Шарпей действует на нервную систему вредных насекомых. В течение 10–15 мин после обработки они перестают передвигаться, а затем в течение 1,5–2 ч гибнут в результате общего паралича всех органов. Кроме того, препарат способен нарушать откладку яиц у имаго и питание у личинок [6].

5. Бацитурин (действующее вещество – спорово-кристаллический комплекс и β-экзотоксин): титр 45–60 млрд. спор/г. Препарат нарабатывают на основе местного высоковирулентного штамма *Bacillus thuringiensis var darmstadensis* 24-91.

6. Леканицил – биологический препарат, выработанный на основе спор энтомопатогенного гриба *Lecanicillium lecanii* (штамм BL-1).

Обработка деревьев изучаемыми препаратами против липовой тли проведена в первой декаде июля.

Препараты использовали в двух концентрациях – рекомендуемой в сельскохозяйственном

производстве и уменьшенной в 2 раза. Препарат актара, ВДГ, испытывали в концентрации 0,014%, используемой УП «Минскзеленстрой» для обработки городских зеленых насаждений против вредителей. Опрыскивание проводили с использованием ранцевого опрыскивателя. Повторность опытов – 4-кратная. В контроле деревья обрабатывали водой.

Действие препаратов оценивали по показателю биологической эффективности. Для этого на каждом варианте определяли плотность заселения деревьев фитофагом.

Учет численности фитофагов проводили до обработки и на 3-и, 5, 10, 15, 20-е сутки после применения препаратов.

Биологическую эффективность определяли по формуле [7]

$$\text{Э} = 100 \cdot \left(1 - \frac{\text{Ч1} \cdot \text{Ч3}}{\text{Ч2} \cdot \text{Ч4}} \right),$$

где Ч1 – число живых особей после обработки; Ч3 – число живых особей до обработки в контроле; Ч2 – число живых особей до обработки; Ч4 – число живых особей после обработки в контроле.

Результаты исследований. Ассортимент использованных в исследованиях препаратов был обусловлен положительным опытом и рекомендациями по применению инсектицидов для защиты растений от различных видов тлей на широком спектре сельскохозяйственных культур.

Биопрепарат леканицил на основе энтомопатогенного гриба *Lecanicilium lecanii* обладает энтомоцидным действием в отношении различных видов тлей в условиях закрытого грунта. Биологический препарат бацитурин, пс., содержащий спорово-кристаллический комплекс и экзотоксин бактерий *Bacillus thuringiensis var. darmstadiensis* 24-91, рекомендован против широкого спектра вредителей, в том числе и древесных культур, и изучение

его активности в отношении липовой тли представляло практический интерес.

Проведенные нами исследования показали, что изученные биопрепараты и химические инсектициды различаются по своему влиянию на популяцию липовой тли (см. таблицу).

Эффективность биологических препаратов в защите от липовой тли колебалась от 0,2 до 41,1%. Наибольшая эффективность среди изученных биологических препаратов (41,1%) отмечена на 5-е сутки после обработки у леканицила с концентрацией рабочей жидкости $0,5 \cdot 10^8$ спор/мл (рис. 1).

Биологическая эффективность бацитурин, пс., достигала 39,9% на 10-е сутки после обработки при применении препарата в концентрации 2,0%.

Колебания эффективности биологических препаратов, содержащих в качестве активного начала живые микробные клетки и требующих повышенной влажности и температуры для их жизнедеятельности, возможно, обусловлены сложившимися погодными условиями.

Подбор ассортимента и разработка технологий применения биологических препаратов с оптимизацией норм расхода и кратности обработок в защите древесных культур от липовой тли требуют дальнейших исследований.

Эффективность химических инсектицидов была более высокой. Так, уже на 3-и сутки наибольшую эффективность показал инсектицид актеллик, КЭ (0,08%) – 49,1%. Наибольшие показатели эффективности были достигнуты на 5–10-е сутки после обработки и составили 84,9% у препарата актара, ВДГ (84,9%) и 0,08%-ного актеллика, КЭ (84,1%) (рис. 2). У остальных препаратов в этот период энтомоцидный эффект был несколько ниже.

Биологическая эффективность препаратов в защите липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) от липовой тли (*Eucallipterus tiliae* L.)

Препарат	Концентрация, титр рабочей жидкости	Биологическая эффективность, %, на сутки после обработки				
		3-и	5-е	10-е	15-е	20-е
Леканицил	$1 \cdot 10^8$ спор/мл	0,2	20,3	34,9	18,5	11,7
	$0,5 \cdot 10^8$ спор/мл	14,9	41,1	24,0	26,1	21,0
Бацитурин, пс.	1,0%	5,8	12,4	1,3	–18,0	–5,2
	2,0%	0,6	27,7	39,9	13,9	4,7
Актеллик, КЭ (пиримифос-метил, 500 г/л)	0,04%	38,4	79,1	63,7	37,6	46,3
	0,08%	49,1	84,1	82,0	68,7	58,7
Кинмикс, 5% к. э. (бетациперметрин)	0,02%	24,4	75,5	54,1	54,8	50,6
	0,04%	41,8	70,9	80,8	60,7	46,3
Шарпей, МЭ (циперметрин, 250 г/л)	0,03%	17,7	62,7	49,2	42,9	34,3
	0,06%	34,0	62,3	74,4	63,6	40,1
Актара, ВДГ (тиаметоксам, 250 г/кг)	0,014%	28,9	74,2	84,9	74,4	59,1

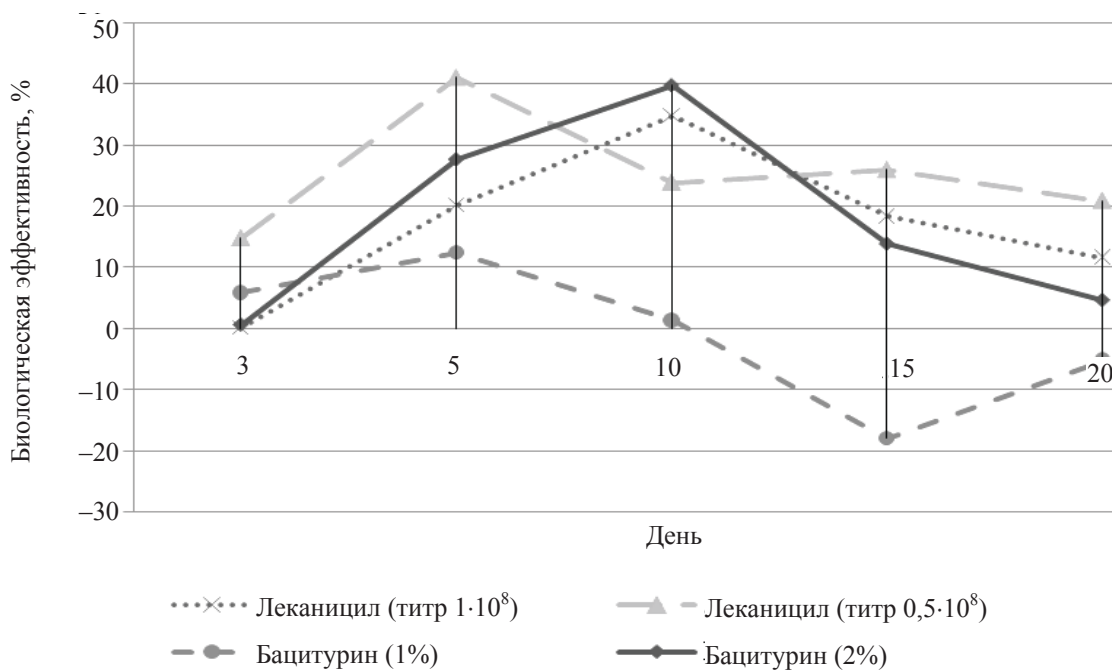


Рис. 1. Эффективность биологических препаратов

В дальнейшем, на 15-е и 20-е сутки эффективность химических препаратов снижалась. Из изученных инсектицидов более длительное защитное действие имели актеллик, КЭ (0,08%) и актара, ВДГ (0,014%). Так, на 20-е сутки после обработки биологическая эффективность этих препаратов составила 58,7 и 59,1%.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что химические инсектициды актеллик, КЭ, кинмикс, 5% к. э., шарпей, МЭ, актара, ВДГ обладают защитным действи-

ем в отношении липовой тли (*Eucallipterus tiliae* L.). Наиболее высокая биологическая эффективность отмечена на 5–10-е сутки после обработки.

Среди изученных инсектицидов более высокий энтомоцидный эффект в отношении липовой тли отмечен у препаратов актара, ВДГ (0,014%) и актеллик, КЭ (0,08%), биологическая эффективность – 84,9 и 84,1% соответственно. Эффективность биологических препаратов достигала 41,1% (леканицил).

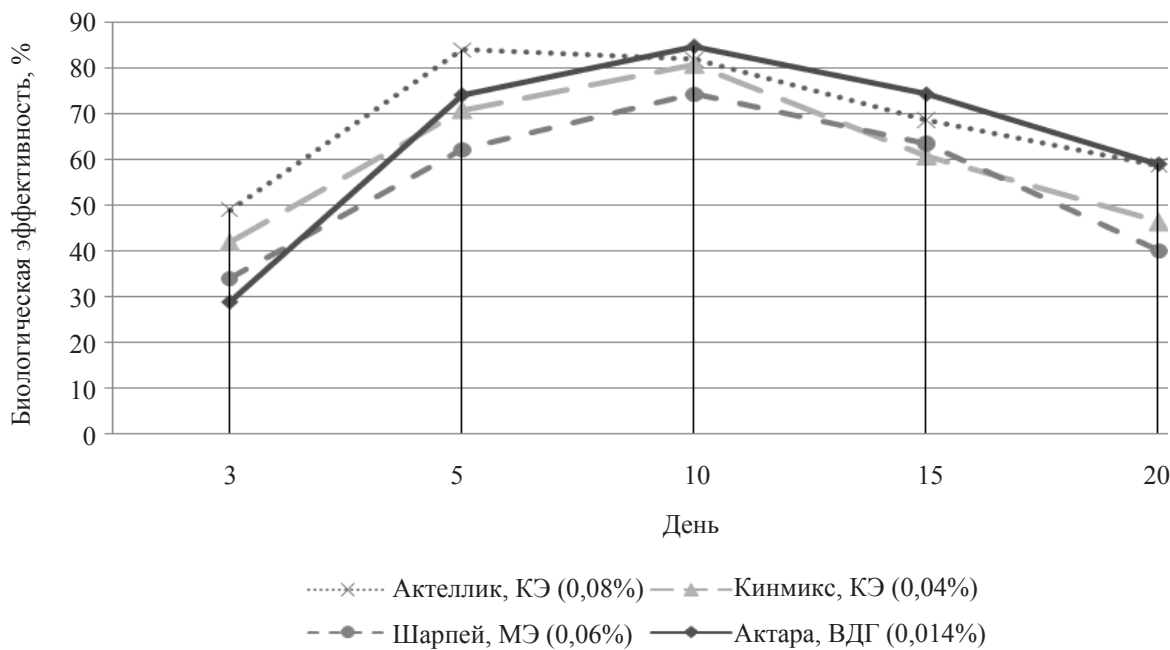


Рис. 2. Эффективность химических препаратов

Литература

1. Воронцов, А. И. Патология леса / А. И. Воронцов. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 278 с.
2. Радкевич, В. А. Кольчатый шелкопряд / В. А. Радкевич, Т. М. Роменко. – Минск: Вышэйшая школа, 1970. – 141 с.
3. Горленко, С. В. Формирование микофлоры и энтомофауны городских зеленых насаждений / С. В. Горленко, Н. А. Панько. – Минск: Наука и техника, 1972. – 166 с.
4. Особенности развития тли *Pemphigus spyrothecae passerini* (Homoptera: Aphididae) в тополевых насаждениях г. Красноярска / Ю. Н. Баранчиков [и др.] // Лесной вестник. – 2006. – № 2. – С. 59–63.
5. Рупайс А. А. Вредители деревьев и кустарников в зеленых насаждениях Латвийской ССР / А. А. Рупайс. – Рига: Зинатне, 1981. – 264 с.
6. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Р. А. Новицкий [и др.]; Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений. – Минск: Белбланкавыд, 2008. – 460 с.
7. Прищепа, Л. И. Методические указания по проведению регистрационных испытаний биопрепаратов для защиты растений от вредителей и болезней / Л. И. Прищепа, Н. И. Микульская, Д. В. Войтка. – Несвиж: Несвижская укрупненная типография С. Будного, 2008. – 60 с.

Поступила 14.04.2010