

С.И. Денисова, Т.М. Роменко

Морфо-физиологическая характеристика лунки серебристой (*Phalera bucephala* L.) в зависимости от физиологического состояния кормового растения

В настоящее время в области изучения экологии многоядных насекомых, дающих вспышки массового размножения и сильно повреждающих лесные, сельскохозяйственные и плодово-ягодные культуры, накоплен значительный материал. Однако даже по наиболее опасным и широко распространенным вредителям изучение их экологии не завершено.

В условиях Беларуси значительный урон лесам наносит лунка серебристая (*Phalera bucephala* L.). Вспышки массового размножения лунки серебристой отмечены в Воронежской, Ростовской, Саратовской областях, в Сибири, на Украине, в Крыму, на Кавказе, на Дальнем Востоке [1, 2]. В комплексе листогрызущих вредителей леса лунка серебристая, занимая одно из ведущих мест, оказалась наименее изученной в условиях Беларуси.

Одной из составных частей интегрированной системы защиты растений и биологического метода борьбы с вредными насекомыми может служить углубленное изучение трофических связей насекомых-фитофагов. На этой основе возможно создавать условия, препятствующие массовому размножению вредителя, разрабатывать эффективные меры борьбы при минимальном использовании инсектицидов [3–6].

В задачи исследований входило углубленное изучение особенностей экологии лунки серебристой в условиях север-востока Беларуси (Витебская область), а также выяснение влияния физиологического состояния кормового растения на биологические показатели развития (продолжительность развития, выживаемость, плодовитость). С целью выяснения влияния физиологического состояния кормового растения на особенности развития, гусеницы лунки серебристой выкармливались на срезанных ветвях березы и дуба разных сроков выдержки: свежесрезанные ветви (контроль), выдержка 24 часа, 48 часов, 72 часа в условиях темноты и 90-100% влажности [7]. Каждый вариант опытов проводился в 3-кратной повторности, по 50 гусениц в каждой. В процессе исследований определялись продолжительность развития гусениц, масса гусениц и куколок, абсолютный прирост массы гусениц по методике И.И. Шмальгаузена [8], выживаемость гусениц, плодовитость бабочек.

Лунка серебристая в условиях Беларуси является видом с типичной однолетней генерацией. У таких насекомых четко выражена приспособленность отдельных стадий развития к строго определенным условиям внешней среды. Активная жизнь протекает в фазе гусеницы и бабочки в течение лета, затем следует период зимовки на стадии куколки. Массовый лет бабочек в Витебской области наблюдается в июне-июле. Яйца откладываются в несколько кладок на листья дуба, березы. К концу июля появляются первые гусеницы. Они имеют 5 возрастов, общая продолжительность развития гусениц в при-

роде 41-50 дней. Каждый возраст характеризуется определенными морфологическими признаками (таблица 1).

Таблица 1

Морфологическая характеристика гусениц лунки серебристой и типы повреждения растений

Возраст гусениц, дн.	Ширина головной капсулы, мм	Длина тела, мм	Окраска тела и головной капсулы	Характер повреждения растений
I	0,49	9-11	Гусеница светло-желтая с черными точками, образующими продольные линии. Головная капсула черная, блестящая.	Скелетирование листьев, выгрызание паренхимы, оставляют жилку. Живут гнездами.
II	0,96	16-18	Гусеница светло-коричневая с прерывистыми желтыми полосками и красно-желтыми перевязями на сегментах тела. Головная капсула черная с желтым рисунком.	Скелетирование листовых пластинок. Гусеницы живут гнездами.
III	2,15	37-40	Гусеница бурого цвета, вдоль тела прерывистые желтые линии. Головная капсула черно-бурая с желтым вильчатым рисунком.	Гусеницы расползаются в крону дерева. Грубо объедают листовые пластинки, оставляя крупные жилки.
IV	3,54	51-57	Гусеница темно-бурая, вдоль тела 11 прерывистых желтых линий. Головная капсула темно-бурая с желтым вильчатым рисунком.	Грубые погрызы листьев, оставляют крупные жилки. Живут поодиночке.
V	5,12	62-70	Гусеница темно-бурая с желтыми поперечными полосами на сегментах. Тело покрыто желтоватыми волосками. Головная капсула бурая с желтым рисунком в виде вилочек.	Грубые погрызы, уничтожают листовые пластинки, оставляя черешок.

В I-II возрастах гусеницы живут гнездами, скелетируют листовые пластинки кормовых растений. После 3-й линьки расползаются по кроне дерева, съедают листовые пластинки, оставляя крупные жилки.

В следствие объедания гусеницами листьев дуба, березы отмечается потеря текущего прироста древесины и желудей, что объясняется потерей ассимиляционного аппарата и нарушением процессов ассимиляции и обмена веществ в целом. Ослабленные древостои нередко являются объектом нападения стволовых вредителей. Повторные объедания листьев гусеницами лунки серебристой при наличии высоких летних температур (засуха в 1999 году) и отсутствии осадков приводят к полному усыханию древостоев.

В конце августа или начале сентября гусеницы уходят в почву на глубину 5 см, в пещерке из частиц почвы окукливаются и зимуют.

Наблюдения за развитием лунки серебристой в природных условиях позволили составить фенограмму ее развития в условиях Витебской области (таблица 2).

Таблица 2

Фенограмма развития лунки серебристой
в Витебской области

Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь			Октябрь-Март					
I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	Зимовка					
	○	○	○	○	○																		
					+	+	+	+	+	+													
						●	●	■	■	■	●												
						-	-	□	□	□													
												○	□	□	□	○	○	○	○	○		○	

Условные обозначения: ● – яйцо; – – гусеница; ○ – куколка;

+ – бабочка, □ – массовое появление.

Известно, что темпы развития насекомых-фитофагов зависят от физиологического состояния кормовых растений. Часто плохие условия произрастания растений приводят к физиологической ослабленности, а, следовательно, и к изменению биохимического состава, к снижению количества и активности защитных веществ. За счет таких ослабленных растений и возникают очаги массового размножения вредителей [5, 6, 9 и др.].

Важным показателем состояния популяции лунки серебристой, свидетельствующим об условиях ее существования, служит продолжительность развития гусениц. Анализ данных таблицы 3 подтверждает, что при выкармливании гусениц на листьях, выдержанных 24–48 часов, как на дубе, так и на березе сокращаются сроки развития. Быстрее всего развиваются гусеницы на дубе и березе на листьях выдержки 24 часа. Разница в продолжительности развития в варианте 24 часа по сравнению с контролем (свежий лист) составляет на дубе и березе 3 дня. Сроки выдержки листа оказывают влияние на биохимический состав листьев дуба и березы (таблица 3). Благоприятность условий – возрастание содержания свободных аминокислот и растворимых углеводов в листьях растений 24–48 часов выдержки.

Важным критерием состояния популяций насекомых-фитофагов служит жизнеспособность гусениц (таблица 4). Чем ниже жизнеспособность в течение активно питающейся фазы (выдержки листа 72 часа на дубе и березе), тем в худшем физиологическом состоянии находится популяция, и наоборот, высокая выживаемость гусениц в вариантах 24–48 часов выдержки листа дуба и березы, как правило, свидетельствует о нарастании численности вредителя, о наличии благоприятных условий для вспышки массового размножения.

Сравнение показателей массы гусениц на различных кормовых растениях (дуб, береза) с различными сроками выдержки выявляет тенденцию к увеличению массы гусениц и куколок (таблица 4) на дубе и березе (выдержка 24–48 часов). Более четкая зависимость роста от качества кормового растения при разных сроках выдержки листьев может быть установлена при вычислении абсолютного прироста массы гусениц по возрастам и за весь период развития (таблица 5).

Более высокие показатели абсолютного прироста массы гусениц по возрастам и за весь период развития отмечены на дубе и березе при выдержке листьев в течение 24 часов.

О том, что физиологическое состояние кормового растения (сроки выдержки листьев) влияет на плодовитость бабочек лунки серебристой, свидетельствуют результаты исследований (таблица 4). Самая высокая фактическая и потенциальная плодовитость отмечена в вариантах дуб и береза с выдержкой листьев 24–48 часов. Причиной таких резких колебаний величины яйцепродукции бабочек являются, вероятно, различия химического состава кормовых растений разных сроков выдержки.

Таким образом, анализ данных биологических показателей развития лунки серебристой в зависимости от качества кормового растения и его физиологического состояния указывают на степень физиологического ослабления растения при хранении его срезанных ветвей в течение трех суток в условиях темноты и 90–100% влажности.

При хранении ветвей до 48 часов в листьях улучшается углеводно-белковое соотношение, питательная ценность корма возрастает (таблица 3).

Выкормку насекомых-фитофагов листом различных сроков выдержки можно использовать как один из тестов физиологического состояния кормовых растений и возможного прогнозирования возникновения очагов массового размножения насекомых-вредителей.

Таблица 3

Биохимическая характеристика листа кормовых растений различного срока выдержки

Варианты	Содержание % к сухой массе															
	Вода		Сухое вещество		Растворимые углеводы		Общий азот		Белковый азот		Зола		Жиры		Свободные аминокислоты	
	Мгм	t	Мгм	l	Мгм	t	Мгм	t	Мгм	t	Мгм	t	Мгм	l	Мгм	t
Береза																
Контроль (св. лист)	62,23±1,65		37,77±0,64		12,14±0,22		2,71±0,02		2,42±0,01		3,86±0,03		5,06±0,08		8,43±0,40	
24 часа	60,03±1,12	1,10	39,97±0,81	2,09	16,18±0,45	8,24	2,72±0,06	0,16	2,39±0,04	0,75	3,92±0,10	0,60	8,47±0,35	1,85	14,52±0,25	8,71
48 часов	58,15±0,35	2,43	41,85±1,08	3,21	13,45±0,36	3,19	2,84±0,08	1,75	2,53±0,11	1,00	3,75±0,07	1,42	6,31±0,01	6,50	13,45±0,36	8,33
72 часа	54,35±1,03	4,06	46,65±1,32	5,32	18,36±0,51	6,87	3,02±0,25	1,24	2,61±0,15	1,26	3,97±0,09	1,22	5,12±0,05	12,60	9,58±0,20	2,72
Дуб черешчатый																
Контроль (св. лист)	61,77±1,20		38,23±0,37		12,01±0,90		2,97±0,01		2,47±0,03		4,53±0,06		4,84±0,01		9,54±0,11	
24 часа	60,45±1,20	0,85	39,55±0,12	2,02	15,75±0,58	7,43	2,78±0,01	1,16	2,5±0,04	1,60	4,75±0,11	1,00	4,61±0,02	1,50	16,39±0,35	5,70
48 часов	55,44±0,32	2,50	44,56±1,20	3,10	13,34±0,25	3,20	2,83±0,02	0,27	2,45±0,01	1,30	5,87±0,12	2,25	3,85±0,02	5,60	17,68±0,41	4,95
72 часа	50,14±1,30	3,91	49,86±1,35	4,92	12,67±0,15	1,30	3,01±0,01	0,51	2,43±0,02	1,45	6,23±0,10	4,15	3,18±0,01	7,90	10,06±0,27	0,90

Таблица 4

Биологические показатели развития лунки серебристой в зависимости от физиологического состояния кормового растения

Кормовое растение	Сроки выдержки	Продолжительность развития гусениц, дн.	Жизнеспособность гусениц, %	Масса гусениц перед окукливанием, г	Масса куколок, г	Масса яиц, г	Фактическая плодовитость, шт.	Потенциальная плодовитость, шт.	Половой индекс
Дуб	Свежий лист	32,49±0,39	72,24±0,66	1,50±0,030	0,89±0,004	2,3±0,070	235,22±4,21	287,13±10,63	0,45
	24 ч.	29,81±0,42	83,00±0,45	1,89±0,005	1,09±0,010	2,5±0,030	271,40±1,30	325,84±2,28	0,43
	48 ч.	31,36±0,37	79,31±0,71	1,42±0,040	0,91±0,040	2,3±0,020	238,80±4,45	309,16±3,70	0,48
	72 ч.	37,14±0,30	58,15±0,77	0,98±0,020	0,65±0,006	1,7±0,020	162,93±2,13	196,80±2,48	0,60
Береза	Свежий лист	39,65±0,26	60,03±0,25	1,21±0,010	0,71±0,001	2,1±0,020	162,93±2,13	221,40±8,30	0,50
	24 ч.	36,74±0,77	76,98±0,38	1,44±0,090	0,92±0,010	2,3±0,010	210,21±1,32	238,00±8,80	0,48
	48 ч.	38,21±0,81	70,19±0,30	1,29±0,050	0,81±0,030	1,8±0,001	190,32±1,03	219,40±42,20	0,50
	72 ч.	43,12±0,23	47,81±0,31	0,75±0,001	0,58±0,020	1,4±0,004	160,41±3,41	185,60±2,73	0,65

Таблица 5

**Абсолютный прирост массы гусениц лунки серебристой
в зависимости от срока выдержки листьев**

Кормовое растение	Сроки выдержки	Возраст гусениц					Mc
		I	II	III	IV	V	
Дуб	Свежий лист	0,68	4,81	30,21	43,55	72,06	30,26
	24 ч.	0,74	6,04	34,28	45,62	75,43	32,42
	48 ч.	0,62	4,91	29,18	41,28	69,13	29,02
	72 ч.	0,50	3,56	25,24	38,12	62,44	25,97
Береза	Свежий лист	0,46	2,91	20,54	35,48	56,95	23,26
	24 ч.	0,64	3,42	24,62	40,21	60,38	25,85
	48 ч.	0,59	2,51	22,14	38,25	58,36	24,35
	72 ч.	0,42	2,11	20,32	35,46	53,81	22,02

Исследования проводились при поддержке Белорусского республиканского Фонда фундаментальных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Лозинский В.А.** Лунка серебристая – вредитель лесов и меры борьбы с ней. Киев: АН Украинской ССР, 1954. С.1-35.
2. **Лозовой Д.И.** Лунка серебристая в парковых насаждениях Тбилиси // Вестник Тбилисского ботанического сада, 1962, №60. С.35-43
3. **Руднев Д.Ф.** Влияние физиологического состояния растений на массовое размножение вредителей леса // Зоологический журнал. 1962, т.4, в.3. С.317-323.
4. **Гримальский В.И.** Устойчивость сосновых насаждений против хвоегрызущих вредителей. М., 1964. С.189-198.
5. **Воронцов А.И.** Лесная энтомология. М., 1975. С.238-240.
6. **Радкевич В.А.** Экология листогрызущих насекомых. Мн.: Наука и техника, 1980. С.239.
7. **Радкевич В.А., Роменко Т.М., Денисова С.И., Соболев З.Н.** Способ приготовления корма для дубового шелкопряда. Авт. свид. СССР, кл. А 01 к 67/04, № 1015874, заявл. 27.10.81, № 3349456, опубл. 7 мая 1983 г.
8. **Шмальгаузен И.И.** Определение основных понятий и методика исследования роста животных. М., 1935. С.8-60.
9. **Максимов С.А.** О причинах массовых размножений шелкопряда-монашенки // Экология 1999 №1. С.54-59.

S U M M A R Y

Phalera bucephala L. in the conditions of Vitebsk region is developed in one generation and forms centers of the reproduction on the vakand on the birch. Biological indicators of the development (growth rate and speed, ability to survive and productivity) depend on the quality and physiological state of the fodder plant.

Phytophagous insects feeding on leaves of different periods of maturity (48-72 hours) can be used as one of the tests of the fodder plant physiological state and the opportunity to forecast arising of the mass reproduction centers of the pests.