

УДК 577.12:638.228/.23

ТРОКОЗ В.О., д-р с.-г. наук

КАРПОВСЬКИЙ В.І., д-р вет. наук

ТРОКОЗ А.В., канд. вет. наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України
tassar@bigmir.net

ОСОБЛИВОСТІ ОБМІНУ ВУГЛЕВОДІВ І ЛІПІДІВ В ОРГАНІЗМІ ДУБОВОГО ШОВКОПРЯДА ЗАЛЕЖНО ВІД КОРМОВОЇ РОСЛИНИ

У статті наведено результати дослідження особливостей обміну вуглеводів і ліпідів в організмі дубового шовкопряда залежно від кормової рослини. Установлено, що підвищений вміст у листі берези ліпідів призводить до вищого рівня нагромадження в тілі лялечки резервних речовин. Так, вміст ліпідів у лялечках, одержаних на березі, був більшим, ніж у дубових на 7,26 % ($p < 0,05$), а глікогену – на 23,09 % ($p < 0,01$). Більше ліпідів і глікогену порівняно з дубовими лялечками виявилось і в тілі лялечок, одержаних на грабі, проте різниця була меншою, ніж у випадку з березовими лялечками дубового шовкопряда.

Ключові слова: корисні комахи, дубовий шовкопряд, обмін речовин, кормова рослина.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. Живлення комахи новою кормовою рослиною негайно відображається на процесі нагромадження резервних речовин в організмі. Чим більше резервних речовин накопичується перед діапаузою, тим глибшим є стан спокою комахи і вона краще пристосована до несприятливих для активної життєдіяльності чинників середовища [1–4].

Установлено, що вміст вуглеводів у рослині визначає рівень нагромадження жиру і глікогену комахами: чим більше вуглеводів у рослині, тим більший запас депонованих організмом енергетичних сполук. За збільшення кількості вуглеводів у кормовій рослині маса гусениць комах-фітофагів досягає найбільших розмірів [5, 6]. Цей фактор впливає на плодючість комах-фітофагів: залежність між масою гусениць, лялечок і плодючістю імаго встановлена численними роботами [7–10].

Вид і якість корму впливає не тільки на біологічні, але й на технологічні показники коконів і нитки [11, 12]. Відповідно до поглядів багатьох дослідників, ефективність утилізації й використання корму комахами залежить від співвідношення основних груп поживних речовин [12]. Адже висока поживна цінність листя компенсує будь-які негативні ефекти, пов'язані з присутністю вторинних метаболітів [13].

Слід відмітити, що робіт, які описують вплив кормової рослини на накопичення біологічно активних речовин у тканинах дубового шовкопряда, недостатньо, тому подібні роботи досить актуальні як з теоретичного, так і практичного погляду.

Мета дослідження – встановити рівень обміну вуглеводів і ліпідів в організмі дубового шовкопряда залежно від кормової рослини та її складу.

Матеріал і методика. Дослідження проводили в Національному університеті біоресурсів і природокористування України та на селекційно-вигодівельному пункті в Ківерцівському держлісгоспі Волинської області. В експериментах використовували дубовий шовкопряд *Antheraea pernyi* G.-M моновольтинної породи Поліський тасар. Кормовими рослинами дубового шовкопряда були дуб звичайний (*Quercus robur* L.), бук європейський (*Fagus sylvatica* L.), граб звичайний (*Carpinus betulus* L.) та береза повисла (*Betula pendula* Roth.) Для дослідження впливу хімічного складу кормових рослин на фізіологічні процеси в організмі дубового шовкопряда в їх листі визначали вміст води, сухої речовини, розчинних вуглеводів і загальних ліпідів за декадами місяців вегетації [18, 19].

Наприкінці кожного віку в гусениць, а після завивання коконів у лялечках самок і самців та грени дубового шовкопряда визначали вміст загальних ліпідів, а в лялечках самок і самців, а також у грени – вміст глікогену [18, 19].

Дослідження проведені у п'яти повторностях. Статистичну обробку результатів дослідження здійснювали за допомогою пакету аналізу даних Microsoft Excel.

Результати досліджень та їх обговорення. Установлено, що живлення гусениць листям берези повислої й бука європейського призводить до вищого рівня нагромадження резервних речо-

вин – ліпідів і глікогену в організмі дубового шовкопряда порівняно з годівлею листям дуба звичайного (табл. 1).

Таблиця 1 – Вплив кормової рослини на рівень нагромадження загальних ліпідів в організмі дубового шовкопряда, % сухої маси, n=5

Вміст ліпідів	Гусениця					Лялечка		Грена
	1-й вік	2-й вік	3-й вік	4-й вік	5-й вік	♂	♀	
Дуб – контроль								
Вміст ліпідів	7,13± 0,07	5,75± 0,44	9,36±0,06	11,34± 0,25	12,41± 0,43	32,63± 0,28	21,45± 1,05	30,71± 3,24
Бук								
Вміст ліпідів	9,78± 0,11***	4,81± 0,02	10,16± 0,13**	13,52± 0,04***	17,48± 0,45***	40,81± 1,35***	29,79± 1,25***	36,28± 2,07
Береза								
Вміст ліпідів	9,18± 0,10***	4,31± 0,02*	10,06± 0,16**	13,22± 0,05***	16,38± 0,46***	40,21± 1,25***	29,39± 2,45	35,18± 3,87

Примітка – *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001 порівняно з вигодовлю на дубі.

Із наведених даних випливає, що концентрація ліпідів в онтогенезі дубового шовкопряда зростає до стадії лялечки, у якій відкладається найбільша кількість жиру про запас, причому у лялечок-самців нагромадження жирів відбувається інтенсивніше, ніж у самок.

У шовковичного шовкопряда залежність вмісту жиру в самок і самців зворотна [15, 23]. Синтез ліпідів у гусениць молодших віків за живлення листям берези відбувається на нижчому рівні, ніж на дубі, потім швидкість синтезу вирівнюється, а гусениці V віку на березі й букові синтезують ліпіди набагато інтенсивніше, ніж на дубі. Установлено, що динаміка синтезу ліпідів в організмі гусениць не збігається з ходом сезонної зміни концентрації рослинних ліпідів, адже протягом усієї вегетації кількість жиру в листі берези переважає вміст його в листі дуба (табл. 1). У листі досліджених кормових рослин уміст жирів дещо підвищувався до початку серпня з подальшим зниженням до закінчення досліджень. Кількість ліпідів у листі берези виявилася вищою, ніж у дуба. Подібні результати описані й в інших роботах [16]. Показано, що в листі берези жиру майже в 2 рази більше, ніж у дуба. У цілому ж, вміст ліпідів в організмі дубового шовкопряда має прямий зв'язок із вмістом вуглеводів і ліпідів у кормових рослинах.

Хід нагромадження глікогену в лялечках і грени дубового шовкопряда на дубі, букові та березі виявляє аналогічну тенденцію (табл. 2).

Таблиця 2 – Вміст глікогену в лялечках і грени дубового шовкопряда на різних кормових рослинах, n=5

Кормова рослина	Вміст, у процентах від сухої маси		
	лялечка		Грена
	♂	♀	
Дуб – контроль	3,68±0,1	5,98±0,30	7,27±0,35
Бук	5,45±0,07***	9,19±0,59**	12,19±1,61*
Береза	5,15±0,08***	9,89±1,27*	12,69±0,82***

Примітка – *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001 порівняно з вигодовлю на дубі.

Споживаючи листя берези, лялечки акумулюють значно більшу кількість глікогену, ніж у випадку живлення листям дуба. Спостерігається також статевий диморфізм за рівнем вмісту цієї речовини: самки містять глікогену в 2 рази більше ніж самці.

Перехід дубового шовкопряда до живлення листям бука та берези не порушив цього співвідношення. Очевидно, на біохімічному рівні еволюція дубового шовкопряда проходила в напрямку заміни частини резервних ліпідів глікогеном для покриття енергетичних нестатків, а також для постачання поживними речовинами ембріона, що здійснюється через самку. Це пояснює причину

відхилення в нагромадженні жирових запасів самками дубового шовкопряда від норми, що показано в табл. 1. Жиру вони акумулюють менше ніж самці, але брак енергетичного матеріалу покривають вищим вмістом глікогену (табл. 2). Вуглеводи корму є не тільки цінним енергетичним матеріалом, але й безпосередньо впливають на синтез білків, резервних вуглеводів і ліпідів, опосередковано – на перебіг діпаузи. Вони також прискорюють нагромадження біомаси й розвиток гусениць. Нами встановлено (табл. 3), що протягом періоду вигодівлі дубового шовкопряда (з першої декади червня до першої декади вересня) вміст розчинних вуглеводів у листі дуба і берези поступово знижується.

Водночас у бруньках і корі дерев встановлене поступове зростання вмісту розчинних вуглеводів і крохмалю до настання періоду спокою, що обумовлює їхню зимостійкість [17].

Зазначимо, що в листі дуба нами виявлено більше вуглеводів, ніж у зелені берези. Така тенденція є зворотною стосовно вмісту ліпідів, що підтверджено іншими роботами [18, 19]. Очевидно, певні (ще не вивчені нами) фактори незвичного корму або речовини, що утворюються в організмі комах за “переживання” несприятливих умов, впливають на швидкість процесів обміну в гусениць молодших віків на березі й букові. Одержання даних про вказані фактори є, на нашу думку, досить актуальним у загальнобіологічному плані й потребує ретельної розробки.

Таким чином, перехід дубового шовкопряда з дуба на бук і березу супроводжується зростанням швидкості біосинтезу жирів і вуглеводів, що призводить до вищого рівня нагромадження цих метаболітів на всіх стадіях розвитку комах. Однією із причин вказаної вище реакції організму шовкопряда варто вважати характерний для берези й бука специфічний склад рослинних жирів і розчинних вуглеводів [19, 20].

Таблиця 3 – Біохімічна характеристика кормових рослин дубового шовкопряда*, n=5

Декада, місяць	Вміст, % абсолютно сухої речовини, M±m		
	% сухої речовини	розчинні вуглеводи	жири
Дуб			
1.VI	31,56±0,96	14,56±0,07	3,18±0,11
3.VI	31,87±0,08	12,34±0,25	4,27±0,22
1.VII	33,31±1,35	11,13±0,02	5,57±0,13
3.VII	35,95±0,85	9,12±0,28	4,80±0,15
1.VIII	36,19±1,03	9,25±0,03	4,84±0,77
3.VIII	37,20±0,73	9,08±0,48	4,61±0,82
1. IX	38,77±1,50	8,06±0,17	3,85±0,62
Середнє	35,63±0,53	10,50±0,24	4,46±0,15
Береза			
1.VI	35,04±0,73	13,81±0,04***	5,12±0,25***
3.VI	36,15±0,46***	13,24±0,36	6,31±0,31***
1.VII	34,68±0,71	16,96±0,08***	7,84±0,12***
3.VII	34,90±0,33	15,84±1,39**	9,05±0,83***
1.VIII	36,46±1,35	15,74±1,58**	11,54±1,28**
3.VIII	38,16±0,08	10,36±0,41	9,64±1,26**
1. IX	40,20±0,71	9,99±0,27***	9,18±1,12**
Середнє	36,50±0,12	8,47±0,25***	8,48±0,93**

Примітка – *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001 порівняно з дубом.

У процесі онтогенезу дубового шовкопряда резервні речовини накопичуються в найбільшій концентрації до стадії спокою, якою є лялечка (табл. 1, 2). У стадії лялечки дубовий шовкопряд діпаузує, причому стійкість діпаузи змінюється за переходу цієї комах з дуба на бук і березу. Відсоток метеликів, які вилетіли, на букові та березі менший, ніж на дубі. Отже, живлення гусениць листям бука та берези підвищує стійкість діпаузи.

* Дослідження листя бука європейського не проводили

Відомо, що одним із факторів, які впливають на стійкість діапаузи, є кількісний вміст депонованих речовин. Чим вища їхня концентрація в організмі, тим глибший стан діапаузи [21]. Як встановлено в результаті наших досліджень, резервних речовин – жиру й глікогену – у лялечок накопичується більше за розвитку дубового шовкопряда на букові та березі (табл. 1, 2). Це означає, що однією із причин підвищення його вольтинності на цій кормовій рослині є більший запас депонованих речовин. Підвищений вміст жирів і вуглеводів у листі бука й берези через інтенсифікацію обмінних процесів призводить до зростання зоомаси гусениць дубового шовкопряда за його переходу з дуба на бук або на березу. Таку адаптивну реакцію організму на зміну концентрації хімічних компонентів корму можна, з одного боку, трактувати як позитивну для організму, а з іншого – як захисну реакцію на погіршення умов існування за умов живлення незвичним кормом.

Висновки. Вид кормової рослини майже не впливає на вміст води у лялечках дубового шовкопряда. Водночас, підвищений вміст у листі берези ліпідів призводить до вищого рівня нагромадження в тілі лялечки резервних речовин. Так, вміст ліпідів у лялечках, одержаних на березі, був більшим, ніж у дубових на 7,26 % ($p < 0,05$), а глікогену – на 23,09 % ($p < 0,01$). Більше ліпідів і глікогену, порівняно з дубовими лялечками, виявилось і в тілі лялечок, одержаних на грабі, проте різниця була меншою, ніж у випадку з березовими лялечками дубового шовкопряда.

Найістотнішу витрату поживних речовин за час діапаузи спостерігали у лялечках грабової кормової лінії: вміст сухої речовини в них знизився на 8,27 %. У дубових і березових лялечках це зниження складало відповідно 3,43 та 6,14 %. Витрати сухої речовини протягом зимівлі пов'язані в основному з витратою високоенергетичних речовин, якими є глікоген та ліпіди. Останні зазнали менших кількісних змін, ніж глікоген, вміст якого зменшився у дубових, грабових та березових лялечок відповідно на 65,5; 48,73 та 52,55 % від вихідного рівня (вересень). Зміни в кількості ліпідів становили для цих кормових ліній відповідно 2,08; 7,58 та 9,2 %.

Перевищення накопичення глікогену у березових і грабових лялечках за період вигодовлі та на початку діапаузи (вересень) призводить до більшої витрати цього метаболіту, особливо у лялечок, отриманих на березі. Дубові лялечки мали інтенсивнішу витрату глікогену, але значно меншу, порівняно з іншими кормовими групами, витрату ліпідів. Очевидно, це пов'язано з тісним взаємозв'язком обміну вуглеводів і ліпідів в організмі дубового шовкопряда, що є загальнобіологічним явищем. Значної витрати білків та вітамінів протягом зимівлі в організмі лялечок не спостерігалось, хоча й відмічена тенденція до зниження концентрації цих речовин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Денисова С. И. Биологические особенности развития китайского дубового шелкопряда на березе бородавчатой в Белоруссии: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. биол. наук: 03.02.04 / Денисова С. И.; ВГПИ. – Витебск, 1985. – 21 с.
2. Forster D. R. Diapause of the pink bollworm, *Pectinophora gossypiella* (Saunders), related to dietary lipids / D. R. Forster, L. A. Growder // Comp. Biochem and Physiol. – 1980. – Vol. 65, Iss. 4. – P. 723–726.
3. King R. D. The effect of diet on fat levels and fecundity of *Heteronychus arator* (Coleoptera: Scarabaeidae) / R. D. King // Proc. 2nd Australas. Conf. Grassland Invertebr. Ecol., Palmerston North, 1978. – Wellington, 1980. – P. 97–99.
4. Wheeler D. The role of nourishment in oogenesis / D. Wheeler // Ann. Rev. Entomol. – Palo Alto (Calif.), 1996. – Vol. 41. – P. 407–431.
5. Dikeman R.N. Evidence for selective absorption of polyunsaturated fatty acids during digestion in the tobacco budworm, *Heliothis virescens* F. / R. N. Dikeman, E. N. Lambremont, R. S. Allen // J. Insect. Physiol. – 1981. – Vol. 27, Iss. 1. – P. 31–33.
6. Wilczak A. Porównanie wrażliwości inżynierii mechanicznych włókna Jedwabnika debowego hodowanego na różnych rodzajach karmy / A. Wilczak // Prace Inst. Jedwabnictwa. – 1958. – N 3. – P. 27–41.
7. Апостолов Л.Г. Эколого-биохимические особенности взаимодействия дуба черешчатого и зеленой дубовой листовертки в дубравах юго-востока Украины / Л. Г. Апостолов, А. В. Ивашов // Защита леса. – Л., 1977. – Вып. 2. – С. 50–54.
8. Радкевич В. А. Скорость развития и продуктивность моновольтинной породы дубового шелкопряда на растениях различного физиологического состояния / В. А. Радкевич, Т. М. Роменко, С. И. Денисова // Вестн. АН БССР. – Минск, 1981. – С. 127–130.
9. Ahmad J. Effects of starvation on the longevity and fecundity of red cotton bug, *Dystercus cingulatus* (Hemiptera: Pyrrhocoridae) in successive selected generations / J. Ahmad, N. M. Khan // Appl. Entomol. and Zool. – 1980. – Vol. 5. – P. 182–183.
10. Habermann M. Feeding patterns of the larch casebearer *Coleophora laricella* Hbn. (Lepidoptera., Coleophoridae) on European larch / M. Habermann, A. Ott // J. Appl. Entomol. – 1995. – Vol. 119, Iss. 9. – P. 581–584.

11. Синицкий Н. Н. Биотехнологический анализ коконов дубового шелкопряда Полесский тассар / Н. Н. Синицкий, М. А. Лысенко // Пути повышения лесного шелководства: Сб. науч. тр. УСХА. – К., 1985. – С. 4–11.
12. Шумаков Е. М. Современные представления о специфике питания насекомых-фитофагов / Е. М. Шумаков, Н. М. Эдельман // Успехи современной биологии. – 1979. – Т. 88, вып. 2. – С. 277–291.
13. Roberts J. I. Effect of *Euphorbia esula* on growth and mortality of migratory grasshopper nymphs / J. I. Roberts, B.E. Olson // J. Agr. and Urb. Entomol. – 1999. – Vol. 16, Iss. 2. – P. 97–106.
14. Филиппович Ю. Б. Практикум по общей биохимии / Ю. Б. Филиппович, Т. А. Егорова, Г. А. Севастьянова. – М.: Просвещение, 1985. – 318 с.
15. Рождественская Л. Ф. Общее количество липидов и йодное число в личинках тутового шелкопряда / Л. Ф. Рождественская, Г. Я. Ламм, М. Эргашева // Шелк. – 1979. – № 1. – С. 13.
16. Денисова С. И. Теоретические основы разведения китайского дубового шелкопряда в Беларуси / С. И. Денисова. – Минск: УП "Технопринт", 2002. – 234 с.
17. Якушкина Н. И. Физиология растений / Н. И. Якушкина. – М.: Просвещение, 1993. – 472 с.
18. Денисова С. И. Динамика содержания вторичных метаболитов в листьях кормовых растений чешуекрылых / С. И. Денисова // Вестник ВГУ. – 2004. – № 4. – С. 112–118.
19. Радкевич В. А. Экология листогрызущих насекомых / В. А. Радкевич. – Минск: Наука и техника, 1980. – 239 с.
20. Сереньков Г. Биохимические исследования кормового материала дубового шелкопряда / Г. Сереньков, Н. Смирнова, Н. Черных // Бюлл. Моск. об-ва испытателей природы: Серия «Биология». – 1940. – Т. 49 (3–4). – С. 17–28.
21. Shen Xiaoxing. Определение оптимального срока для окончания летней диапаузы куколок *Antheraea yamanai* / Xiaoxing Shen // Canye kexue = Acta seriol. sin. – 1996. – Vol. 22, Iss. 1. – P. 63–64.

REFERENCES

1. Denisova S. I. Biologicheskie osobennosti razvitiya kitajskogo dubovogo shelkoprajda na bereze borodavchatoj v Belorussii: avtoref. diss. na soisk. uch. st. kand. biol. nauk: 03.02.04 / Denisova S. I. – Vitebsk, 1985. – 21 s. [in Russian].
2. Forster D. R. Diapause of the pink bollworm, *Pectinophora gossypiella* (Saunders), related to dietary lipids / D. R. Forster, L. A. Growder // Comp. Biochem and Physiol. – 1980. – Vol. 65, Iss. 4. – P. 723–726.
3. King R. D. The effect of diet on fat levels and fecundity of *Heteronychus arator* (Coleoptera: Scarabaeidae) / R. D. King // Proc. 2nd Australas. Conf. Grassland Invertebr. Ecol., Palmerston North, 1978. – Wellington, 1980. – P. 97–99.
4. Wheeler D. The role of nourishment in oogenesis / D. Wheeler // Ann. Rev. Entomol. – Palo Alto (Calif.), 1996. – Vol. 41. – P. 407–431.
5. Dikeman R.N. Evidence for selective absorption of polyunsaturated fatty acids during digestion in the tobacco budworm, *Heliothis virescens* F. / R. N. Dikeman, E. N. Lambremont, R. S. Allen // J. Insect. Physiol. – 1981. – Vol. 27, Iss. 1. – P. 31–33.
6. Wilczak A. Porownaie wiasnooci inykonechanicznych wiakna Jedwabnika debowego hodowanego na roznych rodzajach karmy / A. Wilczak // Prace Inst. Jedwabin natur. – 1958. – N 3. – P. 27–41.
7. Apostolov L.G. Jekologo-biohimicheskie osobennosti vzaimodejstviya duba chereschatogo i zelenoj dubovoj listovetki v dubravah jugo-vostoka Ukrainy / L. G. Apostolov, A. V. Ivashov // Zashhita lesa. – L., 1977. – Vyp. 2. – S. 50–54 [in Russian].
8. Radkevich V. A. Skorost' razvitiya i produktivnost' monovol'tinnoj porody dubovogo shelkoprajda na rastenijah razlichnogo fiziologicheskogo sostojanija / V. A. Radkevich T. M. Romenko, S. I. Denisova // Vesci AN BSSR. – Minsk., 1981. – S. 127–130 [in Russian].
9. Ahmad J. Effects of starvation on the longevity and fecundity of red cotton bug. *Dystercus cingulatus* (Hemiptera: Pyrrhocoridae) in successive selected generations / J. Ahmad, N. M. Khan // Appl. Entomol. and Zool. – 1980. – Vol. 5. – P. 182–183.
10. Habermann M. Feeding patterns of the larch covebearer *Coleophora laricella* Hbn. (Lepidoptera., Coleophoridae) on European Jarch / M. Habermann, A. Ott // J. Appl. Entomol. – 1995. – Vol. 119, Iss. 9. – S. 581–584.
11. Sinickij N. N. Biotehnologicheskij analiz kokonov dubovogo shelkoprajda Polesskij tassar / N. N. Sinickij, M. A. Lysenko // Puti povyshenija lesnogo shelkovodstva: Sb. nauch. tr. USHA. – K., 1985. – S. 4–11 [in Russian].
12. Shumakov E. M. Sovremennye predstavlenija o specifikе pitaniya nasekomyh-fitofagov / E. M. Shumakov, N. M. Jedel'man // Uspehi sovremennoj biologii. – 1979. – Т. 88, вып. 2. – С. 277–291 [in Russian].
13. Roberts J. I. Effect of *Euphorbia esula* on growth and mortality of migratory grasshopper nymphs / J. I. Roberts, B.E. Olson // J. Agr. and Urb. Entomol. – 1999. – Vol. 16, Iss. 2. – P. 97–106.
14. Filippovich Ju. B. Praktikum po obshej biohimii / Ju. B. Filippovich, T. A. Egorova, G. A. Sevast'janova. – М.: Prosveshhenie, 1985. – 318 s [in Russian].
15. Rozhdestvenskaja L. F. Obshee kolichestvo lipidov i jodnoe chislo v lichinkah tutovogo shelkoprajda / L. F. Rozhdestvenskaja, G. Ja. Lamm, M. Jergasheva // Shelk. – 1979. – № 1. – S. 13 [in Russian].
16. Denisova S. I. Teoreticheskie osnovy razvedeniya kitajskogo dubovogo shelkoprajda v Belarusi / S. I. Denisova. – Minsk: UP "Tehnoprint", 2002. – 234 s. [in Russian].
17. Jakushkina N. I. Fiziologija rastenij / N. I. Jakushkina. – М.: Prosveshhenie, 1993. – 472 s [in Russian].
18. Denisova S. I. Dinamika sodержanija vtorichnyh metabolitov v list'jah kormovyh rastenij cheshuekrylyh / S. I. Denisova // Vestnik VGU. – 2004. – № 4. – S. 112–118 [in Russian].
19. Radkevich V. A. Jekologija listogryzushhih nasekomyh / V. A. Radkevich. – Minsk: Nauka i tehnika, 1980. – 239 s. [in Russian].
20. Seren'kov G. Biohimicheskie issledovanija kormovogo materiala dubovogo shelkoprajda / G. Seren'kov, N. Sмирнова, N. Chernyh // Bjull. Mosk. ob-va ispytatelej prirody: Serija «Biologija». – 1940. – Т. 49 (3–4). – S. 17–28 [in Russian].
21. Shen Xiaoxing. Opredelenie optimal'nogo sroka dlja okonchanija letnej diapauzy kukolok *Antheraea yamanai* / Xiaoxing Shen // Canye kexue = Acta seriol. sin. – 1996. – Vol. 22, Iss. 1. – P. 63–64.

Особенности обмена углеводов и липидов в организме дубового шелкопряда в зависимости от кормового растения

В. А. Трокоз, В. И. Карповский, А. В. Трокоз

В статье приведены результаты исследования особенностей обмена углеводов и липидов в организме дубового шелкопряда в зависимости от кормового растения. Установлено, что повышенное содержание в листьях березы липидов способствует к более высокому уровню накопления в теле куколки резервных веществ. Так, содержание липидов в куколках, полученных на березе, было больше, чем в дубовых на 7,26% ($p < 0,05$), а гликогена – на 23,09% при $p < 0,01$. Больше липидов и гликогена по сравнению с дубовыми куколками оказалось и в теле куколок, полученных на грабе, однако разница была меньше, чем в случае с березовыми куколками дубового шелкопряда.

Ключевые слова: полезные насекомые, дубовый шелкопряд, обмен веществ, кормовое растение.