

для метаболизма насекомых микроэлементам наблюдались такие изменения: содержание кобальта увеличилось на 30,7%, марганца на 20,3%, цинка на 7%, железа в 2,4 раза.

Таблица 2. Влияние премикса на микроэлементный состав тканей гусениц тутового шелкопряда

Вариант	Микроэлементы, м/кг					
	Cu	Co	Mn	Zn	Fe	Pb
Контрольные гусеницы	10,19	0,39	11,09	38,58	82,95	2,032
Подкормленные гусеницы	9,93	0,51	31,35	41,32	195,50	2,392

Таким образом, разработка премиксов для лабораторных культур насекомых – путь, позволяющий создавать оптимальные диеты в соответствии с условиями техногенноза и целями программ разведения. Возможность включения в рецептуру премиксов большого количества жизненно важных компонентов позволит создать в перспективе комплексные пищевые добавки, способные полностью удовлетворить потребности насекомых.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

А. с. 1489443 СССР, МКН А 01 К 67/04. Способ разведения дубового шелкопряда / Н. С. Мороз (СССР). – № 4351364/30–15; Заявл. 10.11.87; Опубл. 07.08.89, Биол. № 29. – С. 11.  
 А. с. 1586651 СССР, МКН А 01 К 67/04. Способ разведения дубового шелкопряда / Н. С. Мороз, И. Ф. Мишуни, З. М. Дашенко (СССР). – № 46062291/30–15; Заявл. 17.11.88; Опубл. 23.08.90, Биол. № 31. – С. 32.  
 Билай Т. И., Шабунина Т. И., Аретинская Т. Б. Применение белково-витаминного препарата в шелководстве // Микроорганизмы – стимуляторы и ингибиторы роста растений и животных: Тез. докл. Всесоюз. конф. (Ташкент, 3–5 окт. 1989). – Ташкент, 1989. – Ч. 1. – С. 26.  
 Дубко Л. А. Биологические основы культивирования некоторых видов волнянок (Lepidoptera : Orgyidae): Автореферат дис. ... канд. биол. наук: 03.00.09. – М., 1995. – 22 с.  
 Использование витаминно-коферментных препаратов в шелководстве / И. Т. Покузий, М. Л. Алексеницер, Т. Б. Аретинская, М. С. Супрун // Актуальные проблемы мирового шелководства: Тез. докл. Междунар. симп. (Мерефа, 24–28 июня 1991 г.). – Х., 1992. – С. 108–109.  
 Маркина Т. Ю., Кандыба В. Н., Злотин А. Э. Комплексный биостимулятор жизнеспособности и продуктивности тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.) // Изв. Харьк. энтомол. о-ва. – 1999. – Т. VII, вып. 2. – С. 121–123.  
 Михайлов Е. Н., Гершензон С. М. Биология тутового и дубового шелкопряда. – М.: Гос. изд-во с.-х. лит., 1958. – 206 с.  
 Рекомендации по инкубации греней и выкармлива гусениц тутового шелкопряда. – К.: Урожай, 1986. – 24 с.  
 Харьковский государственный педагогический университет им. Г. С. Сковороды  
 Институт шелководства УААН

УДК 595.787:591.4:576.2:577.158

© 2000 р. М. С. МОРОЗ

## ПІСЛЯДІЯ ФІТОЕКДІСТЕРОЇДІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ LYMANTRIA DISPAR L. (LEPIDOPTERA: LYMANTRIIDAE) ТА MALACOSOMA NEUSTRIA L. (LEPIDOPTERA: LASIOCAMPIDAE) В УМОВАХ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕСОВОГО ЕФЕКТУ

Антропоційний фактор впливу на культивування комах досить вагомий і часто здійснюється за рахунок використання біологічно активних речовин різного механізму та напрямку дії. Напрочуд унікальними та різноманітними за механізмом дії є екдістероїди, які в останнє десятир'яччя успішно використовуються для оптимізації і стабілізації біологічних параметрів популяції комах при їх культивуванні у штучних умовах (Baker, Trisman, 1996; Harnatha, Dinan, 1997). Експериментальними дослідженнями встановлено, що екдістероїди, у залежності від технології застосування, стадії розвитку та фізіологічного стану комах, не адекватно впливають на їхню біологічну продуктивність, життєздатність, метаморфоз, біохімічні та фізіологічні процеси в організмі (Birkenbeil, 1996; Мороз, Кіндрок, 2000). Вагомість та значення для потреб технічної ентомології таких досліджень важко переоцінити, але у деяких випадках застосування фітоекдістероїдів підлягає обмеженню із-за відсутності достатньої експериментальної інформації про їх післядію.

Виходячи з цього, завданням досліджень було вивчення післядії препаративної форми суміші фітоекдістероїдів на біологічні показники ембріонального і постембріонального розвитку штучної популяції *Lymantria dispar* L. та *Malacosoma neustria* L. в умовах несприятливої дії температурного фактору навколишнього середовища.

Гусениць кільчастого шовкопряда вирощували на облистневих пагонах яблуні домашньої (*Malus domestica* Borkh.) сорту Антонівка, а непарного шовкопряда – на облистневих пагонах дуба черешкового (*Quercus robur* var. *praecox* Czern.). В експериментах у першому поколінні використовували яйцекладки сімей, маса яких до відродження гусениць була на 10–15% більшою від середньостатистичної величини. В експериментальній інсектарії, де розміщувались піддослідні гусениці дослідних і контрольних варіантів, підтримували середньодобову температуру 20°C і вологість повітря 80%. З метою створення негативного стресового ефекту для дослідних гусениць 3–5 віку на протязі 48 годин після 96 години розвитку штучно підвищували температуру повітря до 32°C. В експериментах використовували препаративну форму суміші фітоекдістероїдів 0,0001–0,02%-ної концентрації. Вміст екдістероїдів у препараті, в %: 5 – оксіекдістерон – 0,04; екдістерон – 4,00; 1 – оксіекдістерон – 0,04; 26 – оксіекдістерон – 0,01. Інше: білок – 4%, відновлені цукри – 10%, мінеральні солі, водорозчинні вітаміни та інші екстраговані речовини з суцвіття. Елементи технології застосування фітоекдістероїдів відповідні способу описаному М. С. Морозом з співавторами (А. с. 1544330, 1990), що неодноразово апробовані у лабораторних та виробничих умовах у різних регіонах України на протязі чотирнадцяти років. Кровотворну активність вивчали за методикою визначення динаміки кровотворення у комах, описаною О. М. Гур'євим і М. С. Морозом (1978).

Проведеними дослідженнями у 1993–1996 роках встановлено, що в умовах температурного стресового ефекту внесена у першому поколінні біологічно активна суміш з суцвіття *Serratula inermis* L. у наступних, другому–четвертому поколіннях, проявляє позитивну післядію. Суть післядії полягає у тому, що, по відношенню до контролю, у дослідних варіантах кільчастого, дубового і непарного шовкопрядів, залежно від внесеної у першому поколінні концентрації суміші фітоекдістероїдів, до четвертого покоління зберігається математично достовірна і більша біологічна продуктивність як на стадії ембріонального, так і постембріонального розвитку. Визначено, що оптимальною є препаративна форма суміші фітоекдістероїдів 0,0025 та 0,005%-ної концентрації. У 1996–1999 роках було повторно, але у більш розширеному плані, експериментально досліджено післядію запропонованого біологічно активного комплексу з метою використання виявлених механізмів впливу на розвиток комах як предикторів при моделюванні і прогнозуванні біологічної продуктивності шовкопрядів при їх вирощуванні у штучних умовах. Згідно з результатами експериментальних досліджень, що представлені на рис. 1, позитивний ефект післядії суміші фітоекдістероїдів на кільчастого шовкопряда спостерігається на протязі трьох поколінь. Найкращий середньодобовий приріст маси у гусениць п'ятого віку кільчастого шовкопряда спостерігався у вказаних поколіннях при застосуванні препаративної форми фітоекдістероїдів у 0,0025%-ній концентрації.

Як показано на рис. 1, середньодобовий приріст маси у гусениць п'ятого віку кільчастого шовкопряда у першому–третьому поколіннях становив 84,14, 72,63 і 65,88 мг, що відповідно на 42,01, 23,65 і 11,62% більше у порівнянні з контрольними варіантами. У четвертому поколінні відмічено найменшу і практично відсутню післядію фітоекдістероїдів на середньодобовий приріст маси у гусениць п'ятого віку. Лише у варіантах, де застосовували препаративну форму суміші у 0,0001 і 0,02%-ної концентрації, спостерігали негативний вплив біологічно активної суміші на досліджуваний показник. Так, при застосуванні біологічно активного комплексу у 0,0001 і 0,02%-ної концентрації, приріст маси за 24 години у гусениць п'ятого віку кільчастого шовкопряда становив 58,78 і 58,55 мг, що відповідно на 2,33 і 2,71% менше контрольних.

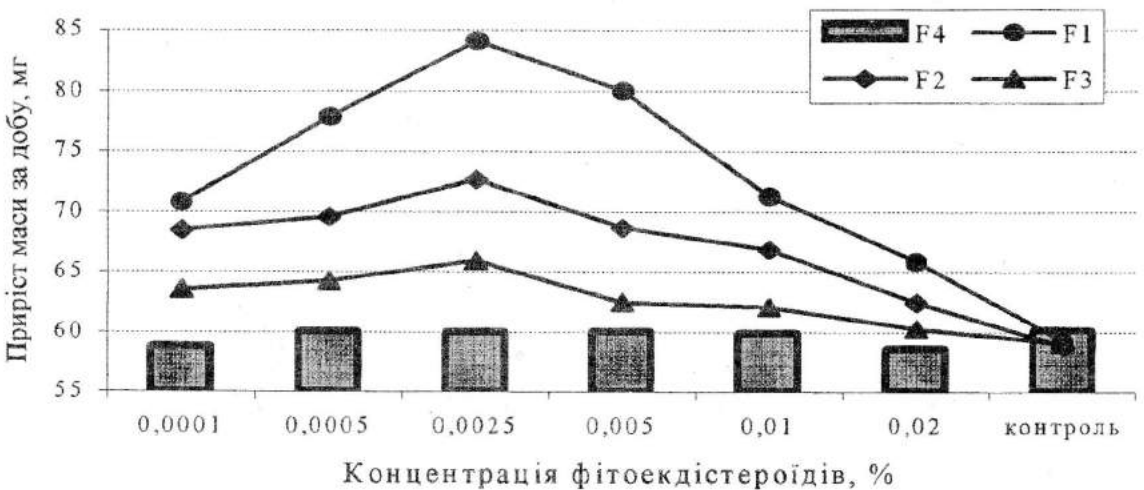


Рис. 1. Післядія суміші фітоекдістероїдів на середньодобовий приріст маси у гусениць п'ятого віку кільчастого шовкопряда (середнє за 1996–1999 роки).

На рис. 2 представлено дані, що характеризують післядію оптимальної 0,0025%-ної концентрації препаративної форми суміші на динаміку росту маси тіла гусениць кільчастого шовкопряда на протязі четвертого віку. Згідно результатів досліджень, найбільш помітне збільшення маси тіла гусениць відбувалося у першому поколінні. Особливо швидко збільшення маси тіла гусениць у першому поколінні встановлено у проміжку між 96 і 120 годинами – 36,12 мг, що відповідно на 21,78 та 9,03% більше у порівнянні з аналогічним приростом маси гусениць четвертого покоління та контрольного варіанту.

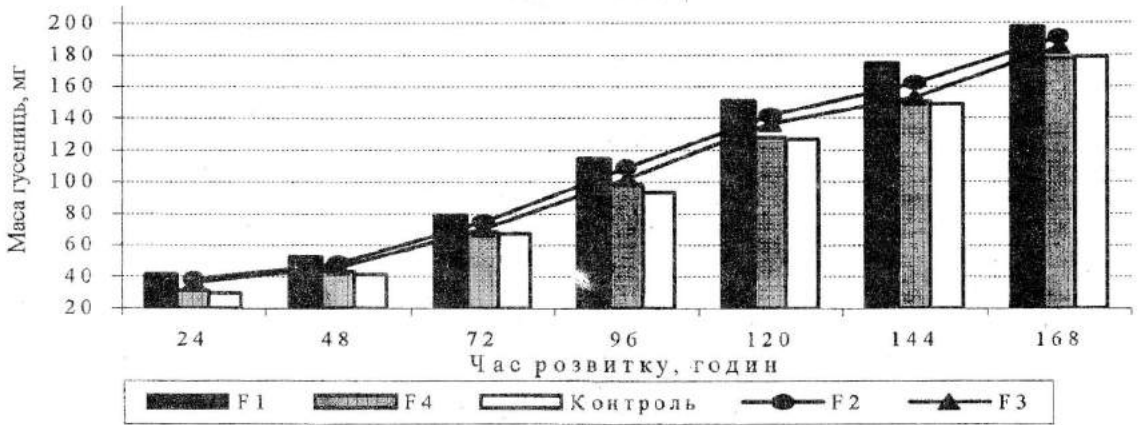


Рис. 2. Результат післядії 0,0025%-ної суміші фітоекдістероїдів на динаміку маси тіла гусениць кільчастого шовкопряда на протязі четвертого віку (середнє за 1996–1999 роки).

Тотожну закономірність післядії біологічно активної суміші спостерігали у дослідях 1993–1996 років. Як у першому, так і у другому випадках це можна пояснити тим, що у першому поколінні фітоекдістероїди вносились у корм гусениць безпосередньо і виявили максимальну стимулюючу дію. Тоді як у четвертому – післядія спостерігається у найменшій своїй величині і для більшості випадків є математично недостовірною. При пошуку предикторів для моделювання і прогнозування біологічної продуктивності шовкопрядів важливо володіти інформацією впливу біологічно активних речовин на їх ембріональний розвиток.

На рис. 3 представлено результати експериментальних досліджень про післядію оптимальної 0,0025%-ної концентрації суміші фітоекдістероїдів на ембріональний розвиток непарного шовкопряда. Згідно отриманих середньостатистичних показників, у другому поколінні післядія біологічно активного комплексу є найбільшою по відношенню до кількості (545,16 шт.) та маси (454,25 мг) яєць, відкладених самицею, що відповідно на 18,0 та 31,1% більше аналогічних показників контрольних варіантів. У результаті післядії визначено відносно високу (0,83 мг) середню величину маси яйця самок другого покоління у дослідних кладках, що, приміром, перевершує масу контрольних, де середня маса 0,75 мг, на 10,67%. Схожу за ознаками та виявом, але незначну післядію досліджуваної суміші біологічно активних речовин спостерігали у четвертому поколінні. Згідно рис. 3, для четвертого покоління середня кількість яєць відкладених самицею не перевищує 461,57 шт., що на 18,11% менше у порівнянні з аналогічним показником непарного шовкопряда другого покоління. Відповідно у цьому випадку і маса кладки (346,18 мг) також є мінімальною по відношенню до маси у другому (454,25 мг) та третьому (358,52 мг) поколіннях.

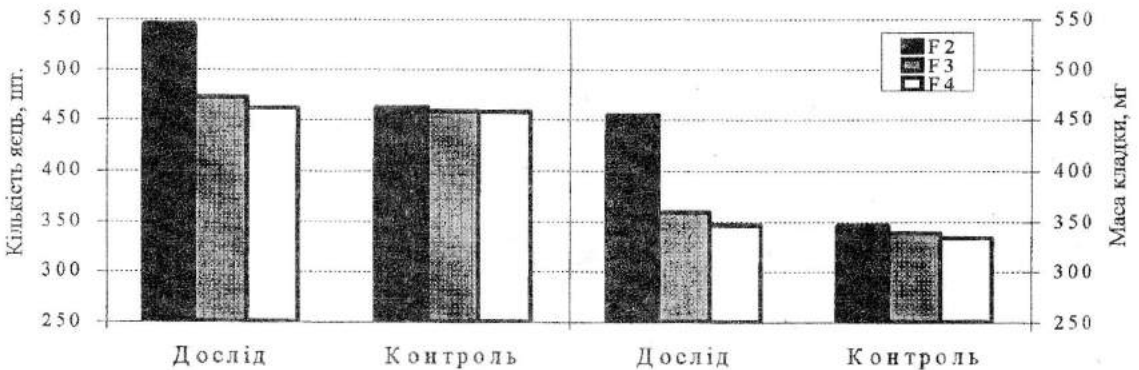


Рис. 3. Післядія 0,0025%-ної суміші фітоекдістероїдів на ембріональний розвиток непарного шовкопряда (середнє за 1996–1999 роки).

Згідно рис. 4, найкраще відродження гусениць непарного шовкопряда відбулося у другому (315,48 екз.) та третьому (278,48 екз.) поколіннях, що на 29,08 та 13,94% є більшим порівняно з аналогічним показником у четвертому поколінні. Як результат позитивної післядії оптимальної 0,0025%-ної суміші фітоекдистероїдів є збільшення на 118 екз. у другому та 61 екз. у третьому поколіннях кількості утворених лялечок по відношенню до контролю, що аналогічно прибавці кінцевого продукту для потреб технічної ентомології на 35,33 та 18,05%. Експериментально встановлено (Гур'єв, Мороз, 1978), що фізіологічний стан гусениць непарного шовкопряда залежить від потенційних можливостей організму відновлювати втрачені формені елементи гемолімфи за відповідний проміжок часу. У період експерименту одночасно виявлено, що у гусениць, підданих дії біологічно активних речовин, динаміка кровотворення узгоджується з дією цих речовин на їх життєздатність.

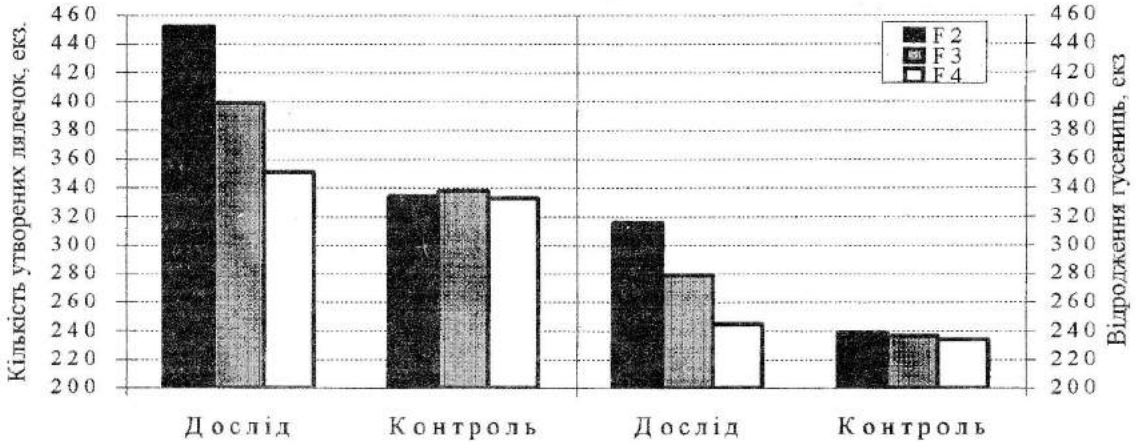


Рис. 4. Післядія 0,0025%-ної суміші фітоекдистероїдів на постембріональний розвиток непарного шовкопряда (середнє за 1996–1999 роки).

Відповідно рис. 5, на вісімдесят четверту годину після линяння на п'ятий вік (до обезкровлення) кількість гемоцитів у гемолімфі гусениць другого, третього, четвертого покоління та контрольного варіанту відповідно складала 12916,8, 12854,7, 12730,5 та 12420 шт./мм<sup>3</sup>. Після часткового обезкровлення гусениць спостерігали зниження числа гемоцитів на шістьдесят хвилину відповідно до 5415,8, 5061,6, 4896,7 та 4697,1 шт./мм<sup>3</sup>, що становить 41,93, 39,38, 38,46 та 37,82% їх початкової кількості. Відмічено зміни у кількісному складі гемолімфи гусениць пояснюються відновленням об'єму рідкої її частини, що є одним з фізіологічних показників який характеризує адекватність реакції даного організму на проведене обезкровлення. Починаючи з дев'яноста хвилини після часткового обезкровлення в усіх дослідних гусениць розпочався процес швидкого відновлення формених елементів гемолімфи.

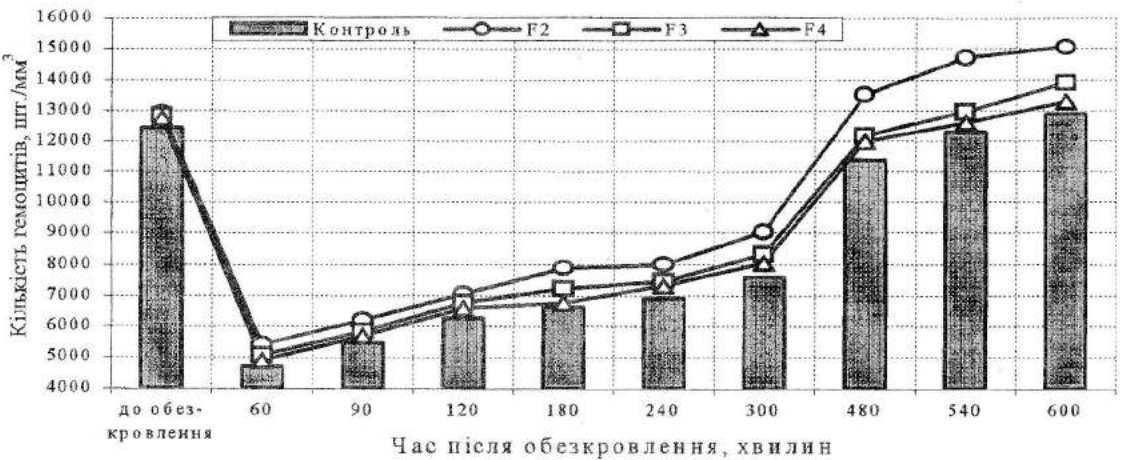


Рис. 5. Післядія 0,0025%-ної суміші фітоекдистероїдів на динаміку відновлення втрачених гемоцитів у гемолімфі непарного шовкопряда після часткового обезкровлення гусениць (середнє за 1996–1999 роки).

Найбільш активне відновлення гемоцитів спостерігали у другому поколінні дослідного варіанту. Так, у гусениць другого покоління їх кількість на 180, 480 і 540 хвилину становила 7875,51, 13519,79 і 14709,90 шт./мм<sup>3</sup> гемолімфи, що на 18,90, 18,99 і 19,75% більше по відношенню до контролю. У результаті швидкого відновлення гемоцитів їх кількість на шестисоту хвилину на 13,19 і 16,87% була

більшою у порівнянні з гусеницями четвертого покоління і контрольного варіанту, та на 16,42% переважала аналогічний показник на початок обезкровлення.

За рахунок стимулювання сумішшю фітоекдістероїдів непарного та кільчастого шовкопрядів, при вирощуванні в умовах несприятливої дії температурного фактору навколишнього середовища, можливе поліпшення на стадії ембріонального та постембріонального розвитку їх біологічних показників протягом чотирьох поколінь.

Застосування біологічно активної суміші фітоекдістероїдів у першому поколінні сприяє оптимізації і стабілізації культивування шовкопрядів.

В результаті післядії оптимальних доз біологічно активного комплексу можна, відносно до контролю, забезпечити: збільшення маси і кількості яєць у кладці, поліпшення оживлення та життєздатності гусениць, підвищення кровотворної активності за рахунок стимуляції темпів кровотворення у період постембріонального розвитку, збільшення кількості утворених лялечок.

У процесі тривалого культивування в умовах температурного стресового ефекту, внесення прогнозованих змін за допомогою біологічно активного комплексу у біологічні параметри штучної популяції непарного та кільчастого шовкопрядів, дає можливість їх моделювання, що, в свою чергу, має важливе значення при розробці теоретичних та практичних основ їх культивування для потреб технічної ентомології.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- А. с. 1544330 СССР, МКИ А 01 К 67/04 Способ выращивания дубового шелкопряда / Н. С. Мороз, Ю. Д. Холодова, Д. А. Мельничук (СССР). – № 4429145/31–15; Заявл. 24.05.88; Опубл. 23.02.90, Бюл. № 7, – 10 с.
- Гурьєв А. Н., Мороз Н. С. Динамика кровотворной активности у непарного шелкопряда (*Ocneria dispar* L.) под воздействием бузины чёрной и хлорофоса // Защита растений от вредителей и болезней. – К.: УСХА, 1978. – С. 52–54.
- Мороз М. С., Кіндрюк Н. Л. Вплив екдістерону на активність множинних форм ацетилхолінестерази жирового тіла лялечок *Antheraea pernyi* G. M. (Lepidoptera, Saturniidae) // Наук. вісник Нац. аграр. у-ту. – К.: НАУ, 2000. – Вип. 21. – С. 37–40.
- Baker J. D., Truman J. W. The hormonal control of exclusion behavior in *Drosophila melanogaster*: Abstr. Ann. Meet. Soc. Integr. and Compar. Biol. (Chicago, March, 1996) // Amer. Zool. – 1996. – Vol. 36, № 5. – P. 126.
- Birkenbeil H. Involvement of calcium in prothoracicotropic stimulation of ecdysone synthesis in *Galleria mellonella* // Arch. Insect. Biochem. and Physiol. – 1996. – Vol. 33, № 1. – P. 39–52.
- Harmatha J., Dinan L. Biological activity of natural and synthetic ecdysteroids in the B<sub>11</sub> bioassay // Arch. Insect Biochem. and Physiol. – 1997. – Vol. 35, № 1–2. – P. 219–225.

Національний аграрний університет

УДК 595.7.082

© 2000 г. О. Ю. МУХИНА, Ю. П. МАКСИМОВА

## К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗВЕДЕНИЯ НЕПАРНОГО ШЕЛКОПРЯДА *LYMANTRIA DISPAR* L. (LEPIDOPTERA: LYMANTRIIDAE) НА ИСКУССТВЕННЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ

Для успешного решения задач массового разведения непарного шелкопряда и повышения эффективности программ его разведения, по нашему мнению, первостепенное значение могло бы принадлежать выбору и рациональному применению биостимуляторов как фактору повышения их жизнеспособности и продуктивности (Головко, Мухина, Злотин, 1993).

Впервые на основе анализа механизмов действия биостимуляторов разных групп с учетом физиологического состояния тутового шелкопряда, уровня агротехники выкармливания и сезона их проведения предложен новый высокоэффективный принцип решения вопросов повышения устойчивости, жизнеспособности и продуктивности тутового шелкопряда.

Представляет интерес изучение влияния биостимуляторов при разведении других видов на искусственных питательных средах. Но как бы старательно не была составлена искусственная питательная среда по биохимическому составу, она не будет в точности соответствовать качеству биополимеров основного кормового растения.

Одним из существенных факторов повышения жизнеспособности и продуктивности непарного шелкопряда, по нашему мнению, являются приемы обогащения пищевого субстрата биологически активными веществами, активизирующими процессы гидролиза корма и усвоения питательных веществ гусеницами. Для проверки этого мы применили ХКА (хлорноокислый аммоний) – биостимулятор активности ферментных систем пищеварительного тракта, повышающий усвоение корма, и АЮГ-1 – препарат гормонального и нейротропного действия. Результаты влияния биостимуляторов на жизнеспособность и продуктивность непарного шелкопряда представлены в таблице.