

УДК 638.26

© 2003 г. Я. А. БАЧИНСКАЯ, Т. Ю. МАРКИНА

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИИ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА, *BOMBYX MORI L.* (LEPIDOPTERA: LYMANTRIIDAE)

Существования популяций, как сложных биологических систем, возможно благодаря их четкой структурированности. Возможность управления искусственными популяциями насекомых предполагает, по нашему мнению, решение вопросов, связанных с изменением структурированности популяций. Известно, что пространственная структура популяций характеризуется распределением особей в пространстве и обеспечивает, наряду с другими структурами, гомеостаз популяций в биоценозе.

В современной технической энтомологии предпринимались попытки оптимизации пространственной структуры популяций на примере различных насекомых, а также эксперименты по управлению численностью популяций (Злотин, 1989; Чернышов, 1996; Белов, Панина, 1985; Романовский, Смуров, 1975; Смуров, 1975; Тамарина, 1987).

В связи с недостаточной изученностью этих вопросов перед нами стояли задачи экспериментальной проверки возможности оптимизации пространственной структуры популяции на примере популяции тутового шелкопряда.

**Методика исследований.** Экспериментальная работа была проведена на базе Института шелководства УААН на протяжении 2000–2002 гг. Объектом исследования была порода Б-2 (ул.).

Практика показывает, что гусеницы тутового шелкопряда, идя на завивку, располагаются в разных частях коконника. Мы предположили, что это имеет генетическую основу. Следовательно отдельные генотипы тутового шелкопряда будут иметь разные биологические и технологические показатели. На этой основе мы, на протяжении четырех поколений проводили отбор коконов, завитых гусеницами в верхней и нижней частях коконников.

Учитывались следующие показатели: 1) масса кокона, в г; 2) шелконосность, в %; 3) жизнеспособность, в %; 4) сортовой состав коконов, в %.

**Результаты исследований.** Данные биологических и технологических показателей тутового шелкопряда в зависимости от места расположения коконов на коконниках приведены в табл. 1.

**Таблица 1.** Биологические и технологические показатели тутового шелкопряда в зависимости от места расположения коконов на коконниках (весна–лето 2001–2002 гг.)

Время выкармливания, поколение	Средняя масса кокона, г	Жизнеспособность, %	Шелконосность, %		Сортовой состав коконов, %
			♀♀	♂♂	
<b>Верхняя часть коконника</b>					
Весна, 2001 1 поколение	2,18±0,01	92,79±0,74	18,5±0,27	21,05±0,2	85,75±0,75
Лето, 2001 2 поколение	1,62±0,06	90,45±0,98	17,79±0,61	20,58±0,22	90,45±0,98
Весна, 2002 3 поколение	2,13±0,07	91,50±0,97	17,62±0,36	21,96±0,47	84,65±0,36
Лето, 2002 4 поколение	1,63±0,01	91,23±0,28***	16,57±0,07	20,18±0,01	83,38±0,81**
<b>Нижняя часть коконника</b>					
Весна, 2001 1 поколение	2,35±0,05	92,87±0,44	17,53±0,35	20,40±0,1	87,69±0,19
Лето, 2001 2 поколение	1,75±0,01	90,61±0,71	16,55±0,40	19,48±0,27	87,20±0,80
Весна, 2002 3 поколение	2,05±0,05	91,52±0,23	18,38±0,34	22,56±0,01	81,80±0,88
Лето, 2002 4 поколение	1,53±0,07	85,36±0,68	16,73±0,33	20,18±0,72	80,31±0,33
<b>Контроль</b>					
Весна, 2002	2,09±0,04	91,45±0,80	18,73±0,22	21,82±0,08	81,77±0,67
Лето, 2002	1,70±0,08	91,95±0,37	16,25±0,26	19,35±0,83	80,86±0,71

**Примечание.** \* – P<0,05; \*\* – P<0,01; \*\*\* – P<0,001.

Отбор в течение трёх поколений особей, завивающих коконы в верхней и нижней части коконника, позволил изменить показатели культуры тутового шелкопряда. Так, особи, завившиеся в верхней части коконника, имели более крупные коконы (средняя масса кокона на 6 % превысила среднюю массу кокона в нижней части коконника).

Жизнеспособность особей в верхней части коконника в четвёртом поколении на 6 % выше, чем в нижней части. Отмечались различия в сортовом составе коконов во всех поколениях отбора. По отношению к контролю отмечено увеличение процента сортовых коконов в верхней части коконника. Показатели шелконосности в вариантах отбора существенно не изменились.

Таким образом, необходимо отметить чёткую тенденцию изменения биологических и технологических показателей культур тутового шелкопряда в зависимости от места завивки на коконниках. По нашему мнению, предложенный метод отбора перспективен, однако требует продолжения исследований.

Ещё одним аспектом наших исследований было изучение влияния плотности содержания гусениц тутового шелкопряда, как одной из характеристик пространственной структуры популяции, на биологические и технологические показатели культуры.

Уплотнённый способ выкармливания использовался как один из приёмов оптимизации генотипа по жизнеспособности и продуктивности, так как он сопровождается отбором наиболее адаптированных к этому показателю особей. Изучение вопросов влияния размеров выкармливаемой площади представляет научный и практический интерес для шелководства, поскольку существенно влияет на выход коконов с единицы площади.

Выкармливание тутового шелкопряда вели в двух вариантах:

- 1) на площади, рекомендованной агроправилами (3 повторности по 50 мг);
- 2) на площади, вдвое сокращённой по сравнению с рекомендованной, за счёт увеличения количества гусениц (3 повторности по 100 мг).

В четвёртом поколении проверяли жизнеспособность гусениц и их продуктивность.

Отбор на протяжении трёх поколений проводился при повышенной плотности содержания гусениц, а контрольная выкармливание (лето 2002 г.) – при оптимальной плотности (в обоих вариантах по 3 повторности по 50 мг).

В результате проведенных исследований (табл. 2), было отмечено значительное изменение биологических и технологических показателей культуры тутового шелкопряда.

**Таблица 2. Влияние плотности содержания гусениц тутового шелкопряда на биологические и технологические показатели культуры (весна–лето 2001–2002 гг.)**

Время выкармливания	Средняя масса кокона, г	Жизнеспособность, %	Шелконосность, %		Сортовой состав коконов, %	Урожай коконов с 1 г гусениц, кг
			♀♀	♂♂		
<b>Первый вариант</b>						
Весна, 2001	2,32±0,04	91,52±0,94	17,53±0,29	20,53±0,29	89,62±0,33	4,87±0,15
Лето, 2001	1,72±0,04	91,59±0,56	16,59±0,59	20,02±0,45	85,68±0,04	4,53±0,20
Весна, 2002	2,06±0,04	90,53±0,76	18,56±0,25	22,17±0,26	77,25±0,53	4,37±0,03
Лето, 2002	1,75±0,05	87,53±0,12	15,87±0,37	19,42±0,34	77,89±0,59	3,47±0,27
<b>Второй вариант</b>						
Весна, 2001	2,21±0,02	90,97±0,86	17,53±0,13	21,10±0,30	87,26±0,64	4,60±0,13
Лето, 2001	1,66±0,10	86,27±0,59	15,72±0,44	19,68±0,32	85,12±0,85	3,23±0,19
Весна, 2002	1,84±0,06	86,32±0,94	17,90±0,68	20,51±0,04	76,89±0,95	3,22±0,38
Лето, 2002	1,69±0,05	90,28±0,39***	117,64±0,08***	20,60±0,40	80,98±0,81**	3,73±0,29

**Примечание.** \* – P<0,05; \*\* – P<0,01; \*\*\* – P<0,001.

Исследования показали, что отбор на протяжении трёх поколений при повышенной плотности содержания привёл к резкому снижению показателей жизнеспособности тутового шелкопряда. Причём достоверные изменения показателей наблюдались уже со второго поколения отбора. Это вполне согласуется с имеющимися литературными данными. Факторы возникновения феномена переуплотнения в культурах продолжают описываться для разных видов (Кошевська, 1981; Тыщенко, Ланевич, 1982). Экспериментально доказано, что смертность куколок *Drosophila melanogaster* Mg. – процесс, зависящий от плотности. При оптимизации условий разведения насекомых плотность – один из основных оптимизируемых параметров.

Известно, что уровень допустимой плотности для каждого вида и стадии жизненного цикла специфичен. Плотность популяции относится к числу сигнальных экологических факторов. Механизмы саморегуляции численности популяций срабатывают ранее, чем ресурсы среды будут полностью исчерпаны (Тыщенко, 1986). В культурах насекомых, где исключена миграция особей, влияние этих факторов ужесточается. В переуплотнённых культурах возникает феномен замедления развития, его приостановки, снижения жизнеспособности и плодовитости. Непосредственной его причиной могут быть химические продукты метаболизма или механические стимулы.

Однако контрольная выкормка четвёртого поколения тутового шелкопряда, проведенная при оптимальной плотности, привела к резкому увеличению жизнеспособности популяции (на 3,5 %). Улучшился сортовой состав коконов. Заметно увеличилась шелконосность самок (на 2 %). Показатели средней массы коконов остались на уровне контроля.

**Выводы.** Таким образом, нами доказана возможность оптимизации пространственной структуры популяции тутового шелкопряда с целью увеличения биологических и технологических показателей культуры.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Белов А. Н., Панина Н. Б.** Распределение непарного шелкопряда и его энтомофагов в пространстве при колебаниях плотности популяции // Изв. Тимирязевской с.-х. академии. – 1985. – Вып. 2. – С. 112–119.
- Злотин А. З.** Техническая энтомология. – К.: Наукова думка, 1989. – 183 с.
- Кошевська Н. М.** Вплив щільності популяції на життєздатність деяких комах // Захист рослин. – 1981. – № 28. – С. 40–43.
- Романовский Ю. Э., Смуров А. В.** Методика исследования пространственного распределения организмов // Ж. общ. биол. – 1975. – Т. 36, № 2. – С. 227–236.
- Смуров А. В.** Новый тип статистического пространственного распределения и его применение в энтомологических исследованиях // Зоол. ж. – 1975. – Т. LIV, вып. 2. – С. 288–289.
- Тамарина Н. А.** Техническая энтомология – новая отрасль прикладной энтомологии // Итоги науки и техники, ВИНТИ. Энтомология. – 1987. – Т. 7. – С. 1–248.
- Тыщенко В. П.** Теория сигнального действия экологических факторов и её значение для массового разведения насекомых // I Всес. конф. по пром. разведению насекомых, Москва, февр. 1986 г.: Тез. докл. – М., 1986. – С. 23–24.
- Тыщенко В. П., Ланевич В. П.** Смена оптимума плотности при разведении гусениц капустной совки // Докл. АН СССР. – 1982. – Т. 267, № 1. – С. 234–236.
- Чернышев В. Б.** Экология насекомых. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1996. – 304 с.

Институт шелководства УААН

Поступила 23.07.2003

UDC 638.26

**YA. A. BACHINSKAYA, T. YU. MARKINA**

### **OPTIMIZATION OF SPATIAL STRUCTURE OF *BOMBYX MORI* L. POPULATION (LEPIDOPTERA: LYMANTRIIDAE)**

*Institute for Sericulture of Ukrainian Academy of Agrarian Sciences*

#### SUMMARY

Possibilities for optimization of the spatial structure of populations of *Bombyx mori* L. have been tested by means of (a) selection of specimens depending on location of cocoons, and (b) adjusting the number of caterpillars at rearing time in several generations. Improvement of biological and technological indices of the culture has been achieved.

2 tabs, 9 refs.