

Т. Ю. Маркина

**ДИНАМИКА СТРУКТУРНЫХ ПАРАМЕТРОВ
ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ
ИСКУССТВЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ НАСЕКОМЫХ**

*Харьковский национальный педагогический университет им. Г.С. Сковороды
61002, г. Харьков, ул. Артема, 29; e-mail: tmarkina@yandex.ru*

Маркина Т. Ю. Динамика структурных параметров при оптимизации пространственной структуры искусственных популяций насекомых. – Показана возможность оптимизации пространственной структуры культур тутового и непарного шелкопряда, зерновой моли методом отбора особей в ряду поколений по пространственному распределению в техноценозе. Это приводит к изменению пространственной структуры исследуемых популяций. Изучение динамики структурных параметров и биологических показателей культур насекомых показало стремление популяций к восстановлению оптимальной структуры после прекращения действия факторов отбора. Последнее свидетельствует о существовании механизмов саморегуляции в искусственных популяциях насекомых.

Ключевые слова: пространственная структура популяций, культура насекомых, жизнеспособность, оптимизация, *Lymantria dispar* L., *Sitotroga cerealella* Oliv., *Bombyx mori* L.

Введение

Разведение насекомых в техноценозе связано с нарушением характера пространственной структуры популяции, свойственного данному виду в природе. Повышение плотности посадки особей отрицательно влияет на характер эндокринных процессов у насекомых, их поведенческие реакции и общую жизнеспособность культур [7-10, 18]. Поэтому разработка приемов оптимизации пространственной структуры культур насекомых – важнейшая из задач технической энтомологии [8, 15, 16]. Считается, что длительное культивирование зачастую приводит к вырождению и гибели культуры. Это объясняется с одной стороны тем, что выращивание насекомых осуществляется в зоне оптимума и действие факторов естественного отбора ослабевает. С другой стороны, искусственная популяция содержит ограниченный набор генотипов, а, как известно, снижение гетерогенности популяции приводит к снижению жизнеспособности особей [17, 19, 23]. Именно поэтому современная техническая энтомология располагает целым арсеналом методов оптимизации искусственных популяций насекомых, разработанных в соответствии с целями программ разведения и особенностями биологии и экологии культивируемых видов [8, 12, 17, 20, 22, 27].

В последнее время нами были проведены исследования по изучению возможности оптимизации структурных параметров искусственных популяций насекомых. Разработана комплексная программа, позволяющая всесторонне изучить эти вопросы [3, 4, 11, 13-15]. Однако механизмы устойчивости искусственных популяций насекомых практически не изучены. Актуальность нашей работы обусловлена необходимостью теоретического и экспериментального обоснования механизмов саморегулирования структуры искусственных популяций, как фундаментальной основы функционирования живых систем.

Подобные исследования представляют также значительный практический интерес. Существования популяций, как сложных биологических систем, возможно благодаря их четкой структурированности, а управление процессом культивирования, по нашему мнению, связано с возможностью изменения структуры искусственных популяций насекомых, в зависимости от целей программ разведения.

Целью наших исследований являлось изучение динамики пространственной структуры и биологических показателей культур насекомых при оптимизации и после её прекращения с учетом особенностей программ разведения.

Материалы и методы исследований

Эксперименты проводились на кафедре зоологии Харьковского национального педагогического университета им. Г. С. Сковороды и на экспериментальной базе Института

шелководства УААН на протяжении 2000-2006 гг.

Для всестороннего изучения вышеизложенных вопросов в качестве объектов исследования были выбраны искусственные популяции трех видов чешуекрылых, имеющих значительные различия в биологии, экологии и целях культивирования.

В опытах использовали лабораторную культуру непарного шелкопряда (*Lymantria dispar* L.), поддерживаемую на искусственной питательной среде [5, 6]. В экспериментах с тутовым шелкопрядом (*Bombyx mori* L.) использовали породу Б-2 улучшенная. Условия культивирования соответствовали принятым в Украине нормам [24]. В опытах с зерновой молью (*Sitotroga cerealella* Oliv.) использовали культуру зерновой моли, разводимой на ячмене, полученную ранее путем скрещивания двух культур – Харьковской и Белгородской линий. Условия культивирования соответствовали рекомендованным правилам [25].

В ходе исследований учитывали следующие показатели: жизнеспособность гусениц (%); среднюю массу куколок самцов и самок (мг); индивидуальную плодовитость самок (шт.); продолжительность жизни самок (дни); отрождение гусениц из яиц (%); соотношение полов (%), пространственное распределение особей (%).

Жизнеспособность гусениц непарного шелкопряда определяли по формуле

$$Ж = (З / Ч) \times 100\%,$$

где Ж – жизнеспособность гусениц (%), З – количество здоровых куколок (шт.), Ч – исходное количество гусениц, взятых в эксперименте.

Жизнеспособность личиночной стадии зерновой моли определяли по проценту зараженных зерен ячменя, отбирая четыре повторности по 100 зерен в каждой на 20-й день после начала заражения и анализируя их (путем взрезания зерен). Все остальные показатели определяли по общепринятым методикам [24].

Оптимизация пространственной структуры экспериментальных культур осуществлялась путем разделения и отбора в ряду поколений особей, имеющих приуроченность к определенному месту в пространстве техноценоза.

Были изучены следующие варианты:

отбор на протяжении четырех поколений особей тутового шелкопряда завивающих коконы в верхней части коконника;

отбор на протяжении четырех поколений особей тутового шелкопряда завивающих коконы в нижней части коконника;

последствие отбора по месту расположения на коконниках (верх, низ);

отбор на протяжении шести поколений особей непарного шелкопряда в зависимости от места окукливания (верх, дно);

последствие отбора по месту окукливания непарного шелкопряда;

отбор на протяжении шести поколений зерновой моли по глубине проникновения в пищевой субстрат (до 1 см – верхний слой, 3-4 см – нижний слой);

последствие отбора по глубине проникновения в пищевой субстрат (до 1 см – верхний слой, 3-4 см – нижний слой).

Каждому варианту соответствовал контроль, где воздействие на насекомых не производилось и они культивировались в оптимальных для вида условиях. Все варианты были поставлены в трех повторностях, количество особей в повторностях варьировало в зависимости от особенностей культивирования вида, но было статистически значимым.

Результаты исследований и их обсуждение

Несмотря на кажущуюся пространственную однородность техноценоза, при культивировании тутового шелкопряда наблюдается достаточно однородное распределение особей на коконниках в период окукливания.

Оптимизация пространственной структуры популяции тутового шелкопряда показала, что под действием направленного отбора по пространственному предпочтению наблюдается формирование генотипов имеющих разные биологические показатели. Так, в четвертом поколении отбора по расположению коконов на коконнике наблюдалась достоверная

разница ($p < 0,001$) жизнеспособности особей, завивающих коконы в верхней и нижней частях коконника (на 6%). Средняя масса коконов верхней части коконника превысила на 10% среднюю массу коконов в нижней её части [1]. Популяция демонстрировала быстрый ответ на отбор, происходило изменение пространственной структуры. К четвертому поколению 97 и 98% особей завивали коконы в нижней и, соответственно верхней частях коконника при отборе в заданном направлении (рис. 1). Это свидетельствует о сохранении высокого уровня изменчивости и, следовательно, гетерогенности популяции по этому признаку.

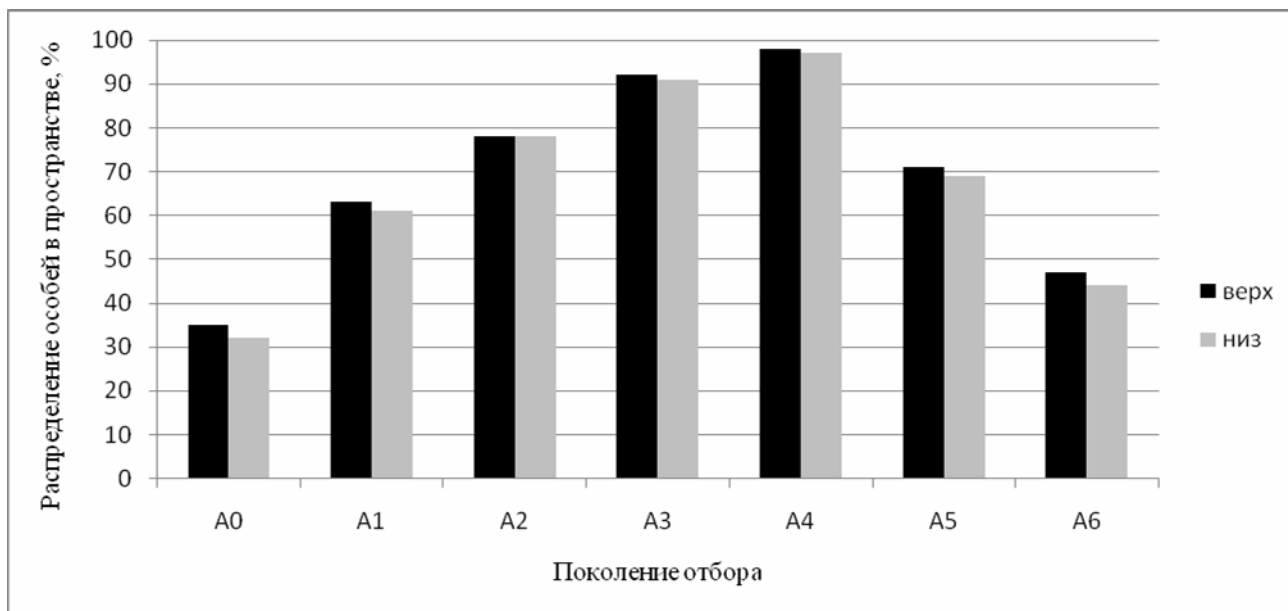


Рис. 1. Изменение пространственной структуры культуры тутового шелкопряда в ряду поколений

Однако, по нашему мнению, более объективным показателем состояния культуры в данной ситуации является динамика ответа на отбор, вычисленная с поправкой на контроль по показателю жизнеспособности (рис. 2).

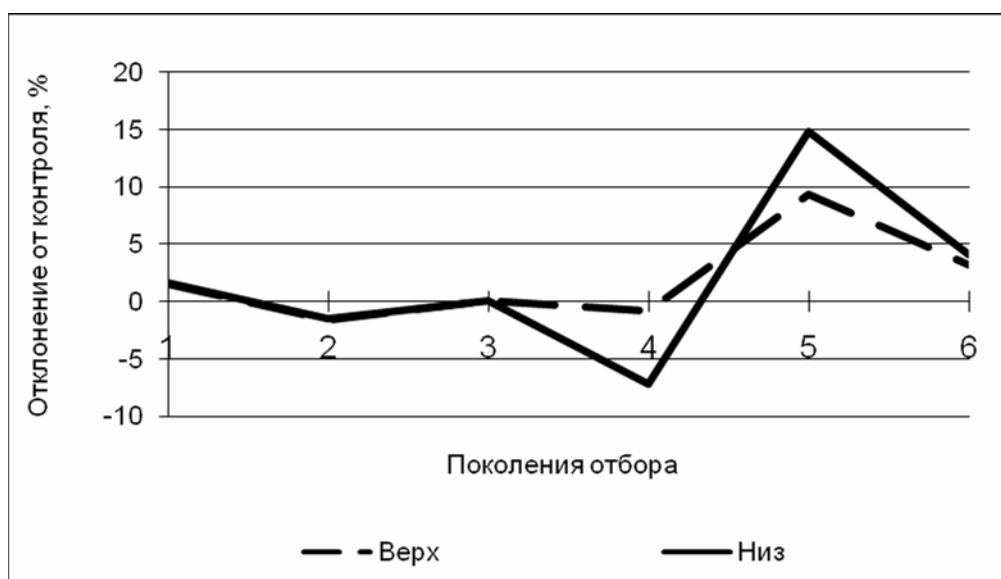


Рис. 2. Динамика жизнеспособности популяции тутового шелкопряда при оптимизации пространственной структуры и после её прекращения

Представленные данные свидетельствуют о снижении жизнеспособности по отношению к родительскому поколению в обоих вариантах отбора. Снижение показателя массы коконов происходило по-разному в вариантах отбора (рис. 3). Отбор особей из нижней части коконников приводил к равномерному снижению массы кокона, а при отборе особей из верхней – наблюдались колебания данного показателя.

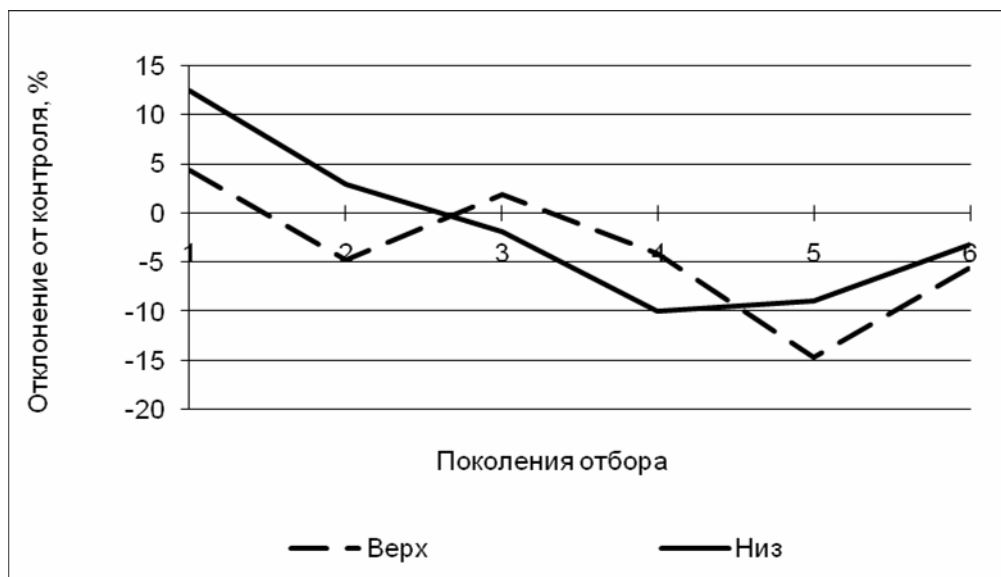


Рис. 3. Динамика массы кокона тутового шелкопряда при оптимизации пространственной структуры вычисленная с поправкой на контроль

Происходит снижение степени адаптированности исследуемой популяции. После прекращения давления отбора анализ показателей в варианте последствия показал стремление популяции к восстановлению исходной пространственной структуры (см. рис. 1). По-видимому, это связано со стремлением популяции к более рациональному использованию пространства, что обеспечивает успешное выживание особей. Происходит восстановление прежнего генотипического состава, и гусеницы оптимально используют коконник для завивки коконов. Наблюдается выравнивание биологических показателей культуры в двух вариантах и достоверное увеличение жизнеспособности по сравнению с контролем. Возврат к оптимальным структурным параметрам является проявлением гомеостатических свойств популяции.

Для анализа механизмов данного явления мы сочли необходимым изучить динамику половой структуры популяции при оптимизации пространственных параметров. В ходе отбора наблюдались достоверные изменения в соотношении полов (табл. 1). С увеличением давления отбора к третьему поколению в варианте верхнего расположения коконов наблюдается достоверное увеличение доли самок. В четвертом поколении отмечено повышение показателя жизнеспособности (до контрольного уровня) в верхней части коконника. По-видимому, увеличение общей численности популяции (за счет размножения большего количества самок), приводит к увеличению гетерогенности, и, как следствие, повышению жизнеспособности популяции. В результате, после прекращения отбора, наблюдается достаточно быстрый возврат к средним для культуры показателям. В варианте, где особи предпочитали нижнее расположение, количество самок уменьшалось, но возврат к исходным показателям после прекращения отбора все же наблюдался.

Соотношения полов в популяции тутового шелкопряда при оптимизации пространственной структуры в ряду поколений (2000-2005 гг.)

Поколение	Вариант расположения на коконнике	Соотношение полов, %	
		самки	самцы
A ₀	Верхняя часть	51,17 ± 1,12	48,93 ± 0,65
	Нижняя часть	49,36 ± 0,93	50,64 ± 0,47
A ₁	Верхняя часть	42,65 ± 2,65	57,35 ± 2,65
	Нижняя часть	47,01 ± 0,6	53,01 ± 0,62
A ₂	Верхняя часть	49,21 ± 1,28	50,79 ± 1,15
	Нижняя часть	38,24 ± 1,85*	61,76 ± 1,43*
A ₃	Верхняя часть	64,43 ± 1,24*	35,57 ± 1,87*
	Нижняя часть	55,64 ± 0,89	44,36 ± 1,96
A ₄	Верхняя часть	40,74 ± 1,31	59,26 ± 1,14
	Нижняя часть	32,11 ± 1,72	67,89 ± 1,37
A ₅	Верхняя часть	38,15 ± 1,31	61,85 ± 0,96
	Нижняя часть	46,79 ± 1,14	53,21 ± 1,32
A ₆	Верхняя часть	48,50 ± 0,95	51,50 ± 1,42
	Нижняя часть	46,65 ± 1,54	53,35 ± 1,61

Примечание. * $p < 0,01$ (различия достоверны относительно A₀).

Для установления общебиологического характера полученных закономерностей был проведен анализ изучаемых показателей на культуре непарного шелкопряда.

Оптимизация пространственной структуры непарного шелкопряда проводилась на основании предположения о существовании прямой зависимости между двигательной активностью гусениц и жизнеспособностью особей, что ранее было показано [21] для тутового шелкопряда. Отбор на протяжении 6-ти поколений гусениц окукливающихся на крышках (большая двигательная активность гусениц) имел более высокие показатели жизнеспособности, чем потомство особей, окукливающихся на дне банки (меньшая двигательная активность гусениц) (рис. 4). Нами показано существование зависимости между двигательной активностью гусениц и жизнеспособностью потомства у непарного шелкопряда [2].

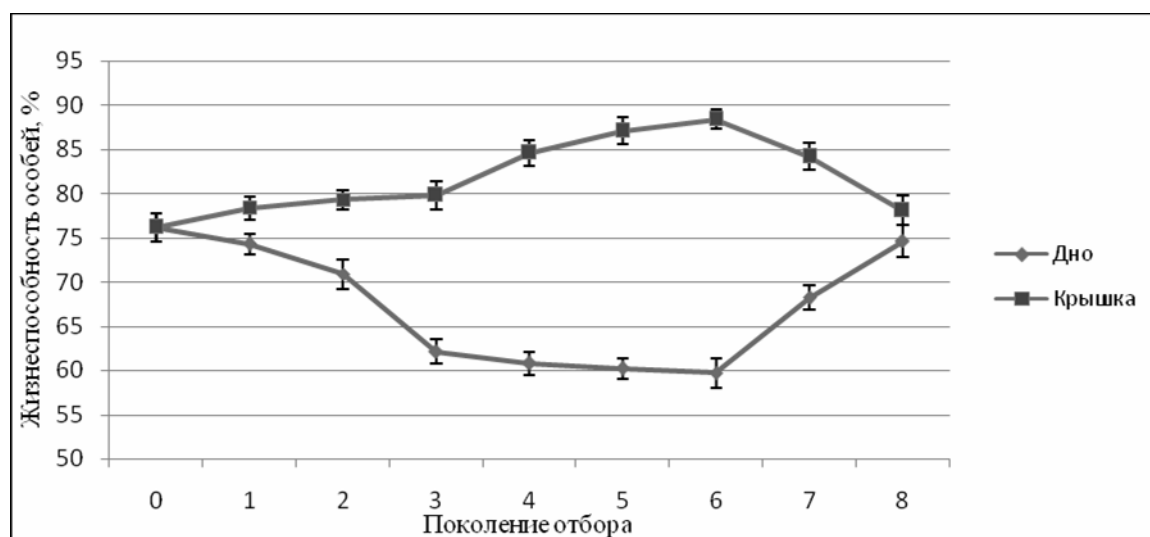


Рис. 4. Динамика жизнеспособности гусениц непарного шелкопряда при оптимизации пространственной структуры популяции и после её прекращения

Необходимо отметить, что реакция на отбор популяции непарного шелкопряда отличалась от реакции тутового шелкопряда. Жизнеспособность постоянно увеличивалась (или уменьшалась в зависимости от направления отбора), а, с третьего поколения, достоверно отличалась от контроля в обоих вариантах. Это свидетельствует о высоком уровне изменчивости популяции и устойчивости к меняющимся факторам среды.

Прекращение отбора по месту окукливания привело к возврату показателей жизнеспособности до контрольного уровня (7 и 8 поколения). Достоверных изменений в половой структуре сформированных генотипов не наблюдалось. К шестому поколению значительно возросла масса коконов и индивидуальная плодовитость самок в варианте отбора окукливавшихся вверху (табл. 2). По нашему мнению, это способствовало восстановлению как структурных, так и биологических показателей культуры после прекращения давления отбора. Полученные нами данные согласуются с жизненной стратегией вида в природе. Именно более подвижные, жизнеспособные особи в природе мигрируют и расширяют ареал вида, способствуя его сохранению.

Таблица 2

Биологические показатели непарного шелкопряда из разных мест окукливания (крышка-дно) при оптимизации пространственной структуры и после её прекращения (по результатам 2003-2007 гг.)

Поколение отбора	Место завивки	Индивидуальная плодовитость, шт	Средняя масса куколок, мг	
			самки	самцы
A ₀	крышка	384 ± 25	775 ± 4,28	388 ± 1,14
	дно	378 ± 17	832 ± 5,81	365 ± 1,35
A ₆	крышка	864 ± 13*	1341 ± 3,32 *	849 ± 1,18 *
	дно	347 ± 21	789 ± 7,13	603 ± 1,81
A ₇ последствие отбора	крышка	589 ± 16	975 ± 3,32	667 ± 2,72
	дно	387 ± 15	728 ± 3,25	458 ± 1,98
A ₈ последствие отбора	крышка	432 ± 31	759 ± 3,15	373 ± 2,43
	дно	391 ± 26	781 ± 2,85	368 ± 3,18

Примечание. * $p < 0,01$ (различия достоверны относительно A₀).

По существующей технологии производства яиц ситотроги при её культивировании на ячмене четко прослеживается нерациональность использования гусеницами пищевого субстрата. Дело в том, что основная часть гусениц сосредотачивается в верхних слоях зерна. Связано это с тем, что гусеницы первого дня выхода заражают верхние слои зерна, а гусеницы последующих дней пытаются заразить уже зараженные зерна и, в результате, или гибнут от более "взрослых" хозяев зерна, или, будучи изгнанными, заражают ближайшие зерна. Только незначительная часть гусениц проникает в более глубокие слои.

Перемешивание зараженного зерна в период перед выходом гусениц, приводит к более равномерному распределению зараженных зерен в общей массе зерна, но не к повышению процента его заражения. Этот прием лишь при повторном заражении создает более благоприятные условия для более эффективного использования субстрата [26, 27].

Нами разработан прием оптимизации пространственной структуры культуры ситотроги основанный на разной двигательной активности особей по глубине проникновения в субстрат.

На протяжении шести поколений для заражения зерна использовали гусениц двух вариантов – из верхних и нижних слоев субстрата, а, в 7-м и 8-м поколениях, проводили контрольные выкормки, без отбора.

В результате отбора жизнеспособность ситотроги из нижних слоев субстрата после 6-ти поколений отбора достоверно превышала контроль и жизнеспособность ситотроги

верхнего слоя (табл. 3). Достоверно выше и показатель отрождения гусениц из яиц нижнего слоя. Прослеживается тенденция к повышению массы самок, их средней плодовитости и продолжительности жизни особей. После прекращения отбора в течение двух поколений наблюдалось изменение показателей до контрольного уровня.

Таблица 3

Биологические показатели ситотроги после отбора в ряду поколений по пространственному расположению в субстрате (среднее за 2000-2003 гг.)

Слой субстрата	Жизнеспособность гусениц, %	Средняя масса самки, мг	Средняя плодовитость самки, шт.	Продолжительность жизни самок, дни	Отрождение гусениц из яиц, %
A ₀	85,2 ± 1,3	8,2 ± 3,4	21,5 ± 2,1	17,0 ± 1,3	82,3 ± 3,3
Верхний (после 3-х поколений отбора)	83,4 ± 1,2	8,2 ± 3,1	19,3 ± 4,7	16,8 ± 1,6	80,1 ± 4,1
Нижний (после 3-х поколений отбора)	88,4 ± 1,1 *	9,4 ± 3,0	24,2 ± 3,1	18,1 ± 1,4	85,7 ± 3,8
Верхний (после 6-и поколений отбора)	83,8 ± 1,4	8,1 ± 3,7	19,4 ± 3,0	17,0 ± 1,9	81,0 ± 3,9
Нижний (после 6-и поколений отбора)	94,9 ± 1,6 *	9,6 ± 3,3	28,3 ± 3,3	19,6 ± 2,0	89,9 ± 2,0 *
A7 последствие отбора	87,3 ± 1,1	8,7 ± 3,0	21,4 ± 4,1	18,1 ± 1,1	82,1 ± 1,8
A8 последствие отбора	84,7 ± 1,3	8,6 ± 2,9	20,8 ± 5,1	18,1 ± 1,7	81,6 ± 1,4

Примечание. * – $p < 0,01$ (различия достоверны относительно A₀).

Анализ динамики пространственного распределения особей в ряду поколений проводили, определяя заражение зерен ячменя верхних (до 1 см) и нижних (3-4 см) слоев. В ходе отбора наблюдалось изменение пространственной структуры популяции зерновой моли. Прекращение отбора способствовало восстановлению исходной структуры в течение двух поколений (рис. 5). Это связано, как и у непарного шелкопряда с изменением индивидуальной плодовитости самок.

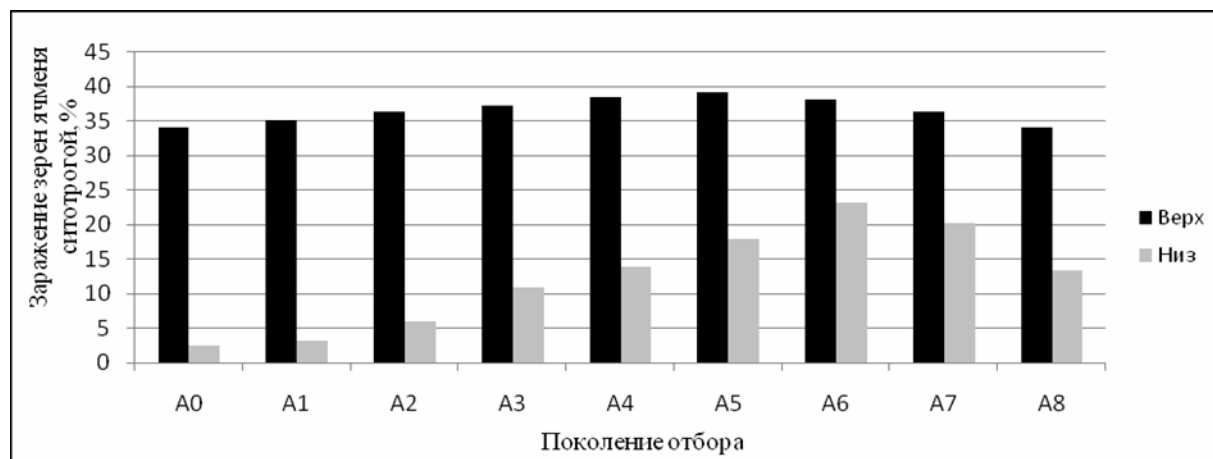


Рис. 5. Динамика пространственной структуры культуры зерновой моли под действием отбора

Выводы

Оптимизация пространственной структуры искусственных популяций насекомых способствует формированию генотипа, отвечающего целям программ разведения. При прекращении действия направленного отбора наблюдается возврат структурных параметров и биологических показателей до исходного уровня. Более адаптированный к условиям техноценоза тутовый шелкопряд быстрее реагирует на изменения структурных параметров. В ходе оптимизации срабатывают механизмы саморегуляции, происходит изменение половой структуры и общей численности особей. У непарного шелкопряда и зерновой моли восстановление оптимальной структурной организации осуществляется за счет увеличения индивидуальной плодовитости самок. Таким образом, культуры достаточно быстро начинают увеличивать гетерогенность.

По нашему мнению любое изменение структурных параметров популяции снижает уровень адаптированности популяции в целом к меняющимся условиям среды. Это создает определенную опасность выживанию (жизнеспособности) популяций. Вследствие этого срабатывают, в основном за счет преадаптивных свойств генотипа (способность к адаптациям в организме заложена и обусловлена неисчерпаемостью генома) механизмы возврата популяции к наиболее оптимальной структурной полиморфности.

Список литературы

1. Бачинская Я. А., Маркина Т. Ю. Оптимизация пространственной структуры популяции тутового шелкопряда *Bombyx mori* L. // Изв. Харьков. энтомол. общ-ва. – 2002. – Т. X, вып.1-2. – С. 190-192.
2. Бачинская Я. А., Злотин А. З., Маркина Т. Ю. Оптимизация пространственной структуры культур непарного шелкопряда *Limantria dispar* L. (Lepidoptera: Limantriidae) и зерновой моли *Sitotroga cerealella* Oliv. (Lepidoptera: Gelechiidae) // Изв. Харьков. энтомол. общ-ва. – 2003. – Т. X, вып.1-2. – С. 197-202.
3. Бачинська Я. О. Оптимізація структури культур лускокрилих комах для програм біологічного методу захисту рослин: Автореф. дис. ... канд. с. г. наук. – Харків, 2005. – 20 с.
4. Браславский М. Ю., Головки В. О., Злотин А. З., Остапенко Л. А. Селекция тутового шелкопряда в Украине. – Харьков: РИП Оригинал, 2002. – 299 с.
5. Дубко Л. А. Биологические основы культивирования некоторых видов волинянок (Lepidoptera: Orgyidae): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1995. – 22 с.
6. Злотин А. З. Экспериментальное обоснование методики круглогодичного разведения непарного шелкопряда и рекомендации по использованию в прикладной энтомологии: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Харьков, 1966. – 22 с.
7. Злотин А. З. Теоретическое обоснование массового разведения насекомых // Энтомол. обозрение. – 1981. – Т. LX, вып. 3. – С. 494-510.
8. Злотин А. З. Техническая энтомология. – К.: Наук. думка, 1989. – 183 с.
9. Злотин А. З. Достижения в области технической энтомологии за период между V и VI съездами УЭО // Тези доп. VI з'їзду Укр. энтомол. тов-ва (м. Біла Церква, 8-11 вересня 2003 р.). – Ніжин: "Наука-сервіс", 2003. – С. 43.
10. Злотин А. З., Головки В. О. Экология популяций и культур насекомых. – Харьков: РИП Оригинал, 1998. – 208 с.
11. Калініна О. О., Злотін О. З. Вплив добору різної інтенсивності гусениць і віку на тривалість вигодівлі та основні біологічні показники шовковичного шовкопряда // Тези доп. VI з'їзду Укр. энтомол. тов-ва (м. Біла Церква, 8-11 вересня 2003 р.). – Ніжин: "Наука-сервіс", 2003. – С. 47.
12. Кривда Л. С., Маркина Т. Ю. Вплив змін в структурі популяцій комах на їх життєздатність на прикладі лускокрилих // Біологія та валеологія. – Харків: ХДПУ, 2001. – Вип. 4. – С. 87-96.

13. Маркіна Т. Ю. Теоретичне обґрунтування оптимізації структури штучних популяцій комах в умовах розведення // Біологія та валеологія. – Харків: ХДПУ, 2004. – Вип. 6. – С. 20-24.

14. Маркіна Т. Ю., Бачинская Я. А., Калинина О. А. Оптимизация пространственной и возрастной структур искусственных популяций насекомых в условиях техноценоза // Мат. II Міжнар. наук. конф. "Біорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах". – Дніпропетровськ: ДНУ, 2003. – С. 133-134.

15. Маркіна Т. Ю., Злотин А. З. Биологические основы оптимизации структуры искусственных популяций насекомых для реализации программ разведения // Приспособление организмов к действию экстремальных экологических факторов. – Белгород: Изд-во Белгород. гос. ун-та, 2002. – С. 47-49.

16. Маркіна Т. Ю., Кривда Л. С., Злотин А. З. Новый принцип повышения эффективности целевых программ разведения насекомых // Тези доп. VI з'їзду Укр. ентомолог. тов-ва (м. Біла Церква, 8-11 вересня 2003 р.). – Ніжин: "Наука-сервіс", 2003. – С. 65.

17. Монастырский А. Л., Горбатовский В. В. Массовое разведение насекомых для биологической защиты растений: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1991. – 240 с.

18. Раушенбах И. Ю. Стресс-реакция насекомых: механизм, генетический контроль, роль в адаптации // Генетика. – 1997. – Т. 33, № 8. – С. 1110-1118.

19. Реймерс Н. Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы. – М.: Просвещение, 1994. – 362 с.

20. Тамарина Н. А. Основы технической энтомологии. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1990. – 202 с.

21. Фенотипическая характеристика линий тутового шелкопряда, отобранных по двигательному поведению гусениц / Петков Н., Нечева Й., Ценов П. и др. // Изв. Харьк. ентомолог. общ-ва. – 2001 (2002). – Т. IX, вып. 1-2. – С. 315-317.

22. Чернышов В. Б. Экология насекомых. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1996. – 304 с.

23. Шварц С. С. Экологические закономерности эволюции. – М.: Наука, 1980. – 280 с.

24. Шовківництво / Головки В. О., Злотин О. З., Браславський М. Ю. та ін. – Харків: Оригінал, 1998. – 416 с.

25. Щепетильникова В. А., Гусев Г. В., Тронь Н. М. Методические указания по массовому разведению и применению трихограммы в борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур. – М: Колос, 1971. – 56 с.

26. Husted S. R., Milly R. B. Intraspecific Kerndentri behavior and competition among larvae of the Angoumois grain moth // Trans. Kans. Acad. Sci. – 1969. – Vol. 72, № 1-4. – P. 252-258.

27. Wilkinson J. D., Morrison R. K. Angoumois grain moth: grain treatment and infestation level effect on rearing // J. Econ. Entomol. – 1973. – Vol. 66, № 1. – P. 107-109.

Маркіна Т. Ю. Динаміка структурних параметрів при оптимізації просторової структури штучних популяцій комах. – Показано можливість оптимізації просторової структури культур шовковичного та непарного шовкопрядів і зернової молі методом добору особин у ряді поколінь за просторовим розташуванням у техноценозі. Це призводить до змін просторової структури досліджених популяцій. Вивчення динаміки структурних параметрів та біологічних показників культур комах показало, що популяції повертаються до оптимальної структурної організації після припинення дії факторів добору. Останнє свідчить про існування механізмів саморегуляції в штучних популяціях комах.

Ключові слова: просторова структура популяцій, культура комах, життєздатність, оптимізація, *Lymantria dispar* L., *Sitotroga cerealella* Oliv., *Bombyx mori* L.

Markina T. Ju. The dynamics of structure parameters during optimization of spatial structure of insects artificial populations. – The possibility of spatial structure optimization for *Lymantria dispar* L., *Sitotroga cerealella* Oliv., *Bombyx mori* L. artificial populations by specimen selection in several generations on rearing density and spatial distribution is shown. The changes of spatial structure under investigation population are observed. Analysis of biological indices dynamics shows the trend of population to restore its optimal structure after selection stopping. This proves the existence of self-regulation mechanisms in artificial populations of insects.

Key words: spatial structure of populations, artificial populations of insects, viability, optimization, *Lymantria dispar* L., *Sitotroga cerealella* Oliv., *Bombyx mori* L.