

УДК 638.220.82

© 2000 г. Ю. В. ЛЯШЕНКО, М. Ю. БРАСЛАВСЬКИЙ, В. С. ЛЮТЕНКО, В. В. ЛЯШЕНКО

**УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ДОБОРУ ВИСОКОЖИТТЕЗДАТНОГО ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ В СЕЛЕКЦІЙНІЙ РОБОТІ З ШОВКОВИЧНИМ ШОВКОПРЯДОМ (*BOMBYX MORI L.*)**

**Вступ**

Необхідною умовою інтенсифікації шовківництва є створення і широке застосування нових високопродуктивних порід та гібридів шовковичного шовкопряда з високим адаптивним потенціалом, який дає можливість максимально реалізувати властивості генотипу в сучасних екологічних умовах.

У зв'язку із загальним погіршенням екологічного стану в Україні відмічено суттєве зниження життєздатності нових білококонних порід шовкопряда, продуктивність яких у більшій мірі залежить від стабільності умов середовища (Галанова, Злотин, Головка, 1998).

Дана проблема потребує поглибленого вивчення та розробки нових методів і прийомів добору на підвищення життєздатності і продуктивності шовковичного шовкопряда.

Ефективність селекційної роботи в цьому напрямку значною мірою залежить від комплексного підходу до контролю якості вихідного матеріалу (Злотин, Чепурная, 1994). Враховуючи важливість такого підходу, нами була вивчена можливість проведення добору за показником індексу загальної життєздатності.

**Матеріали і методи**

Робота проводилась на експериментальній базі інституту шовківництва УААН з 1996 по 1998 рр.

Для досліджень були використані породи з протилежним рівнем показників: П № 1 – як високопродуктивна та Білогренна – з відносно низьким рівнем основних біологічних показників.

Добір проводився за показником індексу загальної життєздатності (введений О. З. Злотиним і Н. П. Чепурною (1994) для контролю якості культур комах):

$$V = V_1 \cdot V_2 \cdot V_3 \cdot 100\%,$$

- де:  $V$  – загальна життєздатність, %;  
 $V_1$  – життєздатність яєць, в долях;  
 $V_2$  – життєздатність личинок, в долях;  
 $V_3$  – життєздатність лялечок, в долях.

Для визначення вірогідності відмінностей між варіантами однієї групи, при індивідуальному доборі сімей життєздатність розглядалась у якості альтернативної ознаки. Показник індексу загальної життєздатності розраховувався співвідношенням загальної кількості метеликів, що вийшли з коконів, до початкової кількості яєць, взятих на вигодовлю. За абсолютною величиною показники загальної життєздатності, обчислені першим і другим способами, відрізнялися лише за рахунок округлення.

При статистичній обробці даних застосовувався аналіз однофакторного дисперсійного комплексу для якісних ознак (Плохинский, 1970).

Для розширення уяви про механізми і наслідки селекції на життєздатність був використаний різноспрямований добір за показником індексу загальної життєздатності в «плюс» і «мінус» напрямках (на підвищення і зниження рівня показника).

Роботу проводили у весняний та літній сезони в оптимальних умовах вигодовлі гусені. Перші три покоління отримані в результаті масового добору, застосування якого найбільш ефективно на перших етапах селекційної роботи (Браславский, Акименко, 1984, Браславський, 1997).

Крім того, на різних стадіях розвитку шовковичного шовкопряда використовувався комплекс заходів на основі застосування непрямих способів добору для підвищення та зниження рівня життєздатності. Так, для «плюс» напрямку на стадії яйця відбракувалися кладки, де

кількість яєць не перевищувала 500 шт., а маса однієї кладки – 300 мг. Добирались кладки з найменшою кількістю фізіологічного браку.

Життєздатність яєць шовкопряда визначали по трьох 100 мг наважках з подальшим перерахунком і обліком відродженої гусені у відсотках.

На личинковій стадії добирали мурашів першого дня масового виходу для вигодівлі в «плюс» напрямок добору. За сезон вигодовували шість партій по 100 мг гусені для кожного напрямку в обох породах. Життєздатність личинок визначали згідно з обліком результатів сортування коконів за формулою:

$$Ж_{\text{лич}} = \frac{З_{\text{л}}}{(З_{\text{л}} + П + Б)} \cdot 100\%,$$

де: Жл – життєздатність личинок, %;  
Зл – кількість здорових лялечок, шт.;  
П – кількість загинувших гусениць, шт.;  
Б – кількість хворих лялечок, шт.

Життєздатність лялечок шовкопряда розраховували як відсоток відроджених метеликів з коконів. Для «плюс» напрямку на плем'я добирали кокони з твердою оболонкою, які за морфологічними ознаками відповідали даній породі. У «мінус» напрямку сортність не враховувалась. На стадії імаго в «плюс» напрямок добирали метеликів першого дня масового вильоту з вибраковкою дефектних особин.

Для «мінус» напрямку застосовувався протилежний комплекс заходів на різних стадіях розвитку шовковичного шовкопряда.

Наступні три покоління проводився індивідуальний добір сімей у різних напрямках прояву даної ознаки згідно викладеної методики.

Для визначення частки впливу складових компонентів загальної життєздатності розраховувались коефіцієнти множинної регресії за способом найменших квадратів.

Розкладення загальної варіації результативної ознаки за рахунок факторів, включених до рівняння регресії, проводили за формулою:

$$dx_i = \gamma x_i \cdot \beta_i \cdot 100\%,$$

де:  $dx_i$  – коефіцієнт детермінації, що визначає частку впливу  $x_i$ -фактора;  
 $\gamma x_i$  – коефіцієнт кореляції між  $x_i$ - фактором та результативною ознакою;  
 $\beta_i$  – коефіцієнт, що показує, на скільки  $\sigma_y$  зміниться результативна ознака при зміні відповідного фактора на  $1\sigma_{x_i}$ .

### Результати і обговорення

Проводячи аналіз результатів масового добору за показником загальної життєздатності, необхідно відзначити, що її варіація в основному залежить від змін фактора життєздатності гусені. Два інші компоненти – життєздатність яєць і лялечок, мають фіксовані значення, загальні для всіх варіантів даного напрямку добору, а тому суттєво не впливають на фенотипний прояв результативної ознаки.

Динаміка життєздатності гусені по сезонах співпадає для «плюс» і «мінус» напрямків обох порід (рис. 1, 2).

В результаті трьох поколінь масового добору не відмічено суттєвого підвищення життєздатності гусені в «плюс» напрямках досліджених популяцій. Мінливість, яку ми спостерігаємо, підтверджує досить складний механізм контролю генів кількісних ознак, дієздатність яких здебільшого залежить від умов навколишнього середовища. Так, нехарактерне підвищення життєздатності гусені влітку 1996 р. було зумовлене хорошою якістю листа шовковиці, завдяки раннім строкам початку літньої вигодівлі. А на зниження рівня життєздатності гусені весною 1997 р. вплинули неоптимальні умови зберігання греди в зимовий період. Подібна картина сезонної мінливості даної ознаки спостерігалась у порід нової селекції Інституту шовківництва (табл. 1).

Влітку 1997 р. було розпочато індивідуальний добір, який передбачав дві цілі:

- 1) врахування генетичних параметрів для характеристики результатів масового добору;
- 2) індивідуальний добір сімей за ознакою загальної життєздатності в «плюс» та «мінус» напрямках.

Ж.Г.%

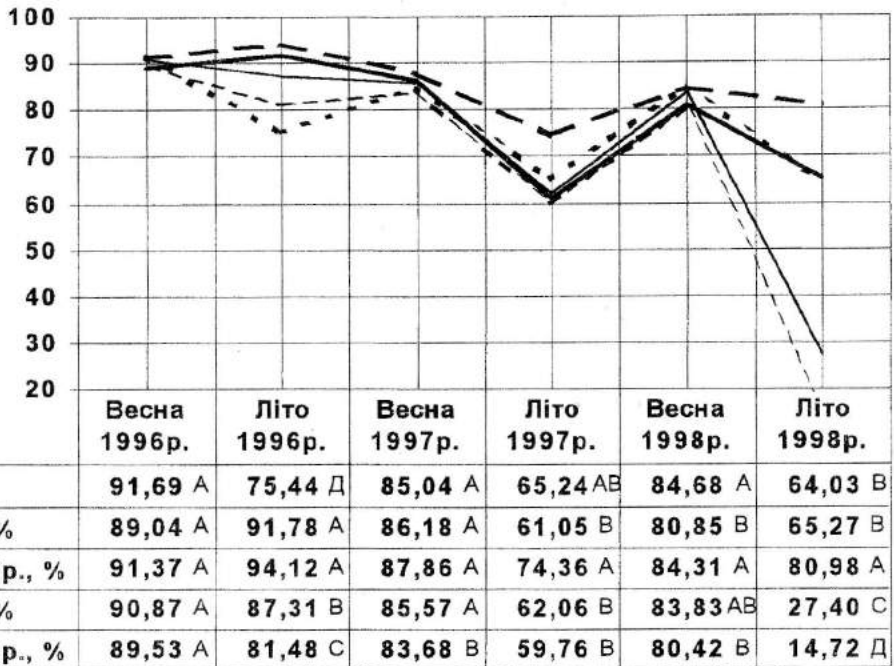


Рис. 1. Динаміка сезонної мінливості життєздатності гусені породи П № 1 під впливом різнонаправленого добору за показником індексу загальної життєздатності шовковичного шовкопряда.

Ж. Г. %

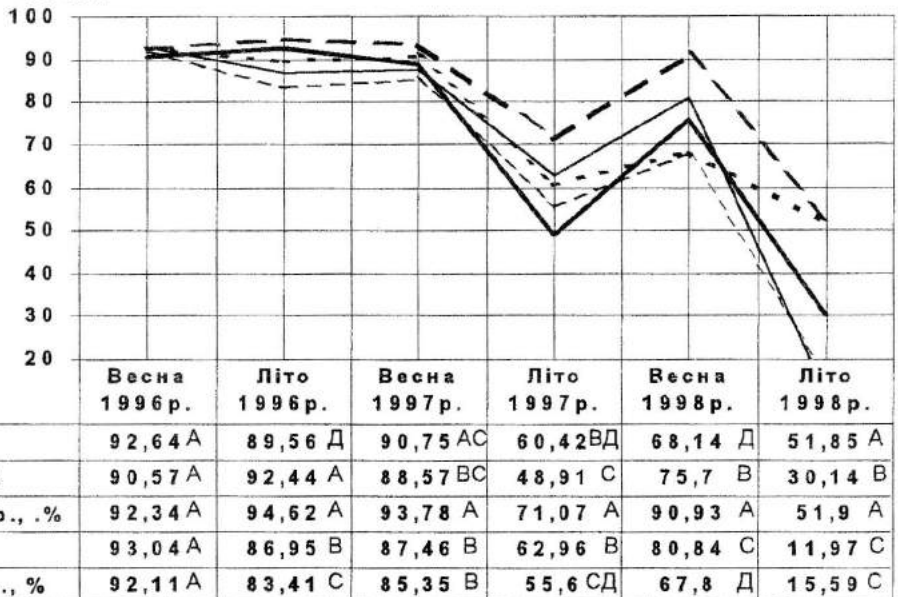


Рис. 2. Динаміка сезонної мінливості життєздатності гусені породи Білогренної під впливом різнонаправленого добору за показником індексу загальної життєздатності шовковичного шовкопряда.

Примітка. Однакові букви в стовпчику вказують на відсутність достовірних відмінностей на  $P > 0,95$

При індивідуальній вигодівлі сімей суттєвий вплив на загальну варіацію результативної ознаки мають зміни, які відбуваються за показниками життєздатності греди та життєздатності лялечок (табл. 2).

Таблиця 1

**Порівняльна характеристика сезонної мінливості показника життєздатності гусені (%)**

Генотип, А	Сезон, рік, Б						Середні по А НСР <sub>05</sub> =4,43
	Весна 1996	Літо 1996	Весна 1997	Літо 1997	Весна 1998	Літо 1998	
Ш-3	94,07	94,13	86,97	90,97	88,97	63,63	86,46
Ш-4	88,33	93,40	86,17	64,93	81,60	29,77	74,03
П-2	88,37	87,70	69,30	69,37	74,90	34,63	70,71
K229xK1	87,47	89,47	79,50	55,37	80,50	31,57	70,65
Мер-6	87,43	88,83	83,67	42,17	85,90	18,10	67,68
Б контроль	92,64	88,06	90,75	60,42	68,14	51,86	75,31
П контроль	91,76	75,44	84,46	65,24	84,68	64,03	77,60
Б+ добір	92,21	94,37	93,79	71,20	90,98	51,92	82,41
Б - добір	92,13	83,41	85,36	49,79	68,66	16,54	65,98
П+ добір	91,33	94,10	87,78	72,16	84,26	81,04	85,11
П - добір	89,53	81,12	83,84	47,59	80,36	20,57	67,17
Середнє по Б НСР <sub>05</sub> =2,8	90,48	88,18	84,69	62,06	80,81	42,15	74,83

Таблиця 2

**Частка впливу складових компонентів показника загальної життєздатності в загальну варіацію результативної ознаки**

Сезон – Генотип	Фактор	Коеф. регресії	Середнє значення фактора, %	Середньо- квадрат. відхилення	Парний коефіцієнт кореляції $r_{yx}$	$Vx_i$	$Dx_i, %$	$R^2$
Літо 1997 р. П № 1	У	a=-81,98	48,146	12,342	0,561	0,479	26,887	98,97
	X1	b=0,57	88,703	10,374	0,827	0,746	61,71	
	X2	b=0,81	61,133	11,37	0,689	0,152	10,473	
	X3	b=0,341	88,099	5,453				
Весна 1998 р. П № 1	У	a=-133,06	71,218	9,38				99,48
	X1	b=0,814	88,8	12,081	0,829	1,048	86,95	
	X2	b=0,856	82,24	6,002	0,197	0,548	10,779	
	X3	b=0,629	97,834	1,299	0,194	0,087	1,698	
Літо 1998 р. П № 1	У	a=-64,257	38,238	24,5				99,08
	X1	b=0,281	87,869	11,981	0,689	0,137	9,467	
	X2	b=0,847	45,896	24,206	0,982	0,837	82,157	
	X3	b=0,437	89,202	9,853	0,428	0,176	7,513	
Літо 1997 р. Білогренна	У	a=-74,513	39,563	14,785				98,48
	X1	b=0,466	86,106	12,702	0,151	0,4	6,033	
	X2	b=0,774	55,743	18,877	0,893	0,988	88,218	
	X3	b=0,368	83,534	9,643	0,177	0,24	4,236	
Весна 1998 р. Білогренна	У	a=-130,483	58,321	23,185				98,12
	X1	b=0,737	81,25	19,462	0,551	0,619	34,057	
	X2	b=0,887	76,628	21,596	0,728	0,826	60,148	
	X3	b=0,647	94,192	5,14	0,273	0,143	3,921	
Літо 1998 р. Білогренна	У	a=-47,417	12,986	15,985				98,66
	X1	b=0,190	73,068	13,252	0,512	0,157	8,061	
	X2	b=0,777	17,455	19,33	0,975	0,919	89,595	
	X3	b=0,347	95,648	6,292	-0,075	0,137	1,024	

Примітки: У – результативна ознака (загальна життєздатність, %);  $x_1$  – життєздатність греди, %;  $x_2$  – життєздатність гусені, %;  $x_3$  – життєздатність лялечок, %.

Сезонна динаміка показника загальної життєздатності співпадала для обох порід (рис. 3, 4). Навесні 1997 р. між «плюс» і «мінус» напрямками П № 1 з'явилися відмінності, які протягом трьох поколінь посімейного добору підсилювалися і влітку 1998 р. набули максимального розмаху.

Варіація показників загальної життєздатності породи Білогренна в більшій мірі залежала від впливу умов середовища. Їх абсолютні значення нижчі, ніж у П № 1, але влітку 1998 р. тут також одержана суттєва різниця між «плюс» і «мінус» напрямками.

Протягом трьох поколінь індивідуального добору кращі сім'ї «плюс» напрямків обох порід мали суттєву перевагу над контрольним матеріалом за рівнем показника загальної життєздатності (винятковим був лише літній сезон 1998 р. для породи Білогренної, коли перевищення показників відібраного матеріалу над контролем було статистично не значущим).

При аналізі «плюс» напрямку добору слід відмітити породу П № 1. Незважаючи на несприятливі умови вигодівлі влітку 1998 р., отримані результати по кращим сім'ям «плюс» напрямку (76,4%), суттєво перевищували відповідні показники літа 1997 р. (64,2%). У підсумковий сезон (літо 1998 р.) штучна популяція П № 1 була найкращою за рівнем життєздатності гусені в порівнянні з породами нової селекції Інституту шовківництва (81,04% – у П № 1 проти 63,63% – у Ш-3, табл. 1).

Зміни, які відбуваються за ознакою життєздатності гусені мають переважну частку впливу на варіацію показника загальної життєздатності як при масовому, так і при індивідуальному доборі. Тому необхідно більш детально зупинитися на її аналізі в умовах різносезонних вигодівель.

За шість поколінь добору сезонна динаміка показника життєздатності гусені мала подібну картину для обох порід (рис. 1, 2). Суттєві відмінності між показниками життєздатності гусені «плюс» і «мінус» напрямків відмічені вже у другому поколінні добору в умовах літньої вигодівлі 1996 р. Проте навесні 1997 р. ця перевага зникає.

Значне підвищення рівня життєздатності гусені «мінус» напрямку породи Білогренної спостерігалось влітку 1997 р. В наступний сезон життєздатність гусені «плюс» напрямку добору починає поступово зростати і набуває максимального розмаху влітку 1998 р., суттєво перевищуючи «мінус» напрямком добору. Схожа сезонна динаміка величини даної ознаки характерна і для П №1, але на відміну від Білогренної поводить себе менш пластично на зміну умов вигодівель.

Таку картину сезонної мінливості показника життєздатності гусені можна пояснити з позицій теорії формування компенсаційного комплексу генів ККГ (Струнников, 1974, 1987).

Аналіз результатів трьох поколінь масового добору показав відсутність достовірних відмінностей між «плюс» і «мінус» напрямками. На наш погляд, це зумовлено початком формування ККГ, який протидіє зниженню життєздатності гусені і суттєвому розходженню показників протилежних напрямків селекції.

Подальше формування компенсаційного комплексу генів відбувалося при індивідуальному доборі, відчутна дія якого спостерігалась у несприятливих умовах вигодівлі влітку 1997 р. Продовжуючи добір у «мінус» напрямку за ознакою загальної життєздатності було відбраковано частку кращих генотипів з відносно сформованим ККГ, що сприяло зменшенню відмінностей між протилежними напрямками добору весною 1998 р. З другої сторони відбувалося зміцнення «плюс» напрямку добору у зв'язку з початком формування компенсаційного комплексу генів у несприятливих умовах вигодівлі улітку 1997 р.

Влітку 1998 р. в «мінус» напрямку елімінація генотипів з ККГ досягла такого рівня, коли вже неможливо було компенсувати зниження життєздатності, викликане добором. Комплекс генів протидії «плюс» напрямку, навпаки, тільки розпочав працювати, що і зумовило високий рівень показників життєздатності гусені в жорстких умовах літнього сезону вигодівлі.

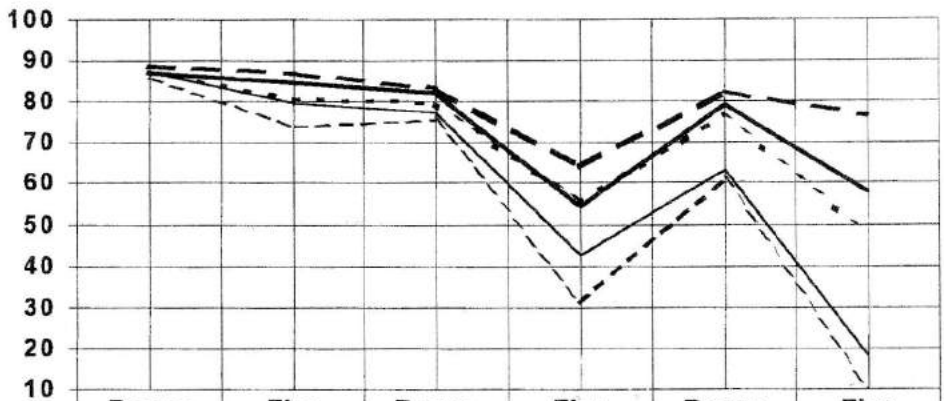
### **Висновки**

На основі викладеного аналізу результатів добору за показником загальної життєздатності експериментально підтверджена ефективність комплексного підходу до вирішення питання підвищення адаптивного потенціалу шовковичного шовкопряда.

Використання різноспрямованого добору в «плюс» і «мінус» напрямках в умовах різносезонних вигодівель пояснює можливі механізми підвищення життєздатності шовковичного шовкопряда, які на наш погляд погоджуються з теорією формування компенсаційного комплексу генів (Струнников, 1974, 1987).

Для створення високожиттєздатного вихідного матеріалу шовковичного шовкопряда рекомендується на перших етапах селекційної роботи використовувати «плюс» добір за показником загальної життєздатності з застосуванням песимального фону на вигодівлях.

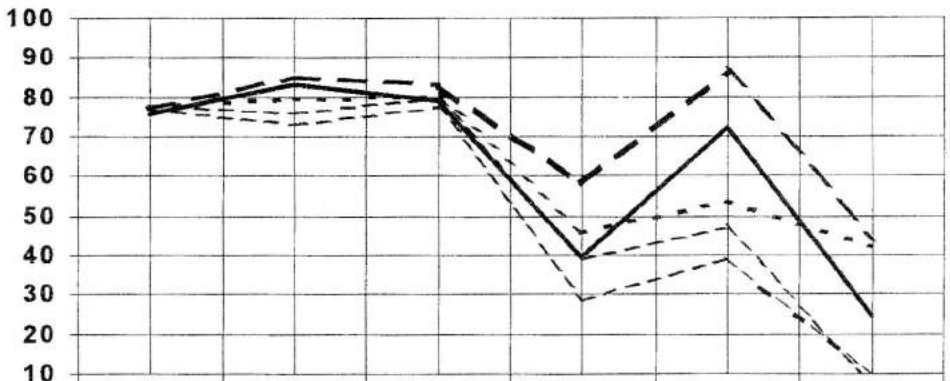
З.Ж.%



	Весна 1996р.	Літо 1996р.	Весна 1997р.	Літо 1997р.	Весна 1998р.	Літо 1998р.
- - - -Пконтр.	87,53	80,71	79,53	55,14	76,77	46,96
— П+ всі	86,70	84,84	81,85	54,20	79,06	58,02
— — — П- всі	87,28	79,54	77,37	42,63	63,59	18,20
- - - П+ відібр.	88,72	87,00	83,46	64,20	82,48	76,40
- - - - П- відібр	85,94	74,24	75,74	30,71	61,24	9,64

Рис. 3. Динаміка сезонної мінливості показника загальної життєздатності породи П № 1 під впливом різноспрямованого добору.

З.Ж.%



	Весна 1996р.	Літо 1996р.	Весна 1997р.	Літо 1997р.	Весна 1998р.	Літо 1998р.
- - - -Бконтр.	77,63 А	79,48 АВ	79,73 В	45,74 В	53,47 Д	41,74 А
— Б+ всі	75,67 А	83,01 А	78,8 В	39,45 В	72,32 В	24,73 В
- - - - Б- всі	78,14 А	76,19 В	79,67 В	39,2 В	46,87 С	6,7 С
- - - Б+ відібр.	77,23 А	84,94 А	83,28 А	58,17 А	86,38 А	44,23 А
- - - - Б- відібр	77,14 А	73,19 В	77,73 В	28,57 С	39,2 Д	9,14 С

Рис. 4. Динаміка сезонної мінливості показника загальної життєздатності породи Білогрентної під впливом різноспрямованого добору.

Примітка. Одинакові букви в стовпчику вказують на відсутність достовірних відмінностей на  $P > 0,95$ .

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Галанова О. В., Злотин А. З., Головкин В. А. Оценка и прогнозирование качества пород и гибридов тутового шелкопряда. – Х.: РИП «Оригинал», 1998. – 80 с.
- Злотин А. З., Чепурная Н. П. Общие принципы контроля качества культур насекомых // Энтومол. обозрение. – 1994. – Т. LXXIII, № 1. – С. 195–199.
- Плохинский Н. А. Биометрия. – 2-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 368 с.
- Браславский М. Е., Акименко Л. М. Эффективность массового отбора на первых этапах селекционной работы // Шелк. – 1984. – № 5. – С. 15.
- Браславський М. Ю. Теоретичне обґрунтування і експериментальна розробка основних програм селекції шовковичного шовкопряда в Україні: Автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук. – Х., 1997. – 47 с.
- Струнников В. А. Возникновение компенсационного комплекса генов – одна из причин гетерозиса // Журн. общей биологии. – 1974. – Т. 35, № 5. – С. 666–677.
- Струнников В. А. Генетические методы селекции и регуляции пола тутового шелкопряда. – М.: Агропромиздат, 1987. – 327 с.

*Інститут шовківництва Української Академії Аграрних Наук*

Yu. V. LYASHENKO, M. Yu. BRASLAVSKIY, V. S. LUTENKO, V. V. LYASHENKO

### **IMPROVING METHODS OF HIGH-VIABILITY INITIAL MATERIAL CHOICE IN SELECTION OF MULBERRY SILKWORM (*BOMBYX MORI* L.)**

*Sericultural Institute, Ukrainian Academy of Agrarian Sciences*

#### S U M M A R Y

For creation of high-viability initial material we suggested the using of selection according to the index of general viability of mulberry silkworm which was introduced by A. Z. Zlotin, and N. P. Chepurnaya (1994) for control of the selective material quality.

The selection was conducted in 'plus' and 'minus' directions (for an increase and drop in the viability level).

The results obtained in batches of the 'minus' direction of choice agree well with the theory of forming a compensatory complex of genes proposed by V. A. Strunnikov (1987), as one of the possible directions of increasing stability of mulberry silkworm.