

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО, СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В. И. ЛЕНИНА

---

В. А. РАДКЕВИЧ

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
РАЗВИТИЯ КИТАЙСКОГО ДУБОВОГО  
ШЕЛКОПРЯДА (ANTHERAEA PERNYI G.—M.)  
В УСЛОВИЯХ БЕЛОРУССКОЙ ССР**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук.

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО, СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БССР

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В. И. ЛЕНИНА

---

В. А. РАДКЕВИЧ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
РАЗВИТИЯ КИТАЙСКОГО  
ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА  
(ANTHERAEA PERNYI G.—M.)  
В УСЛОВИЯХ БЕЛОРУССКОЙ ССР

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук.

*Научный руководитель—доктор  
биологических наук, профессор  
Н. Н. СИНЦКИЙ*

Работа выполнена в период пребывания автора ассистентом кафедры зоологии Витебского Государственного педагогического института имени С. М. Кирова и аспирантом Отдела зоологии и паразитологии Академии наук Белорусской ССР.

Просим Вас, сотрудников Вашего учреждения, интересующихся темой диссертации, принять участие в заседании Ученого совета или прислать свои отзывы.

О дне и времени защиты за 10 дней будет опубликовано в газете «СОВЕТСКАЯ БЕЛОРУССИЯ» или «ЗВЯЗДА».

Предварительно защита назначена 1961 года.  
С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Белорусского государственного университета им. В. И. Ленина.

Дата отправки автореферата

1961 года.

**Ученый секретарь Совета.**

В связи с возможностью широкого распространения культуры китайского дубового шелкопряда в средней полосе СССР, возникла необходимость изучения экологических особенностей этого насекомого в новых районах его разведения, в том числе и в Белоруссии, где выкормки, в связи с изменяющимися климатическими и естественно-географическими условиями по мере продвижения с юга республики на север, необходимо проводить на кустах дуба (южные районы) и на срезанных ветвях дуба и березы (северные и северо-восточные районы).

Работа изложена на 193 страницах машинописного текста с 34 цифровыми таблицами, иллюстрирована 32 фотоснимками и графиками. В конце имеется список использованной литературы из 239 названий (202 отечественных и 37 иностранных) и «Приложения» из 9 цифровых таблиц на 14 страницах.

Состоит работа из следующих разделов: 1. Введение; 2. История шелководства в Белорусской ССР; 3. Возможности и перспективы разведения китайского дубового шелкопряда в БССР; 4. Особенности развития дубового шелкопряда на срезанном корме в условиях БССР; 5. Биохимическая характеристика листьев дуба и березы, используемых в качестве корма для гусениц дубового шелкопряда в условиях Белорусской ССР; 6. Переваримость и усвояемость корма гусеницами дубового шелкопряда в зависимости от условий их содержания; 7. Особенности развития и продуктивности дубового шелкопряда под влиянием микродоз меди, кобальта, цинка, марганца и железа; 8. Промышленные и племенные выкормки дубового шелкопряда в колхозах Белорусской ССР; 9. Заключение; 10. Общие выводы; 11. Практические рекомендации; 12. Литература; 13. Приложения.

### **История шелководства в Белорусской ССР.**

Первые работы по акклиматизации и изучению возможностей разведения дубового шелкопряда в Белоруссии начали проводиться в 1937 г. в Витебской области. В 1941 г. в Витебской области были организованы две массовые промышленные выкормки дубового шелкопряда, но из-за временной оккупа-

ции фашистскими захватчиками территории БССР эти выкормки не были доведены до конца.

После Великой Отечественной войны в Белоруссии возобновились работы по изучению возможностей культивирования дубового шелкопряда и внедрению новой технической культуры в сельскохозяйственное производство (А. И. Радкевич, 1949—1958; С. И. Бабицкий, 1954; В. А. Радкевич, 1957—1960).

Учитывая особенно благоприятные условия для разведения дубового шелкопряда в Полесье, основной упор был сделан на внедрение новой технической культуры в Полесских районах. Первые промышленные выкормки (1952—1953 гг.) прошли успешно и уже в 1956 г. одиннадцать колхозов Гомельской области по собственной инициативе подали заявки на получение грены для проведения массовых выкормок дубового шелкопряда.

В 1958 г. нами была организована и успешно проведена массовая выкормка дубового шелкопряда на срезанных ветвях берзы в колхозе им. Дзержинского Полоцкого района Витебской области, т. е. на крайнем севере республики.

### **Возможности и перспективы разведения китайского дубового шелкопряда в условиях БССР.**

Родиной и основной зоной разведения дубового шелкопряда являются северо-восточные районы Китая, которые, по последним данным Чжоу Гаун-мин и Цзян Да-юань (1958), дают до 90% мирового производства шелка из коконов дубового шелкопряда.

В Советском Союзе, как показали новейшие исследования, одной из наиболее перспективных для культивирования дубового шелкопряда является зона Полесья УССР и БССР (Н. Н. Синицкий, 1959). Белорусское Полесье представляет собой богатейшую кормовую базу с благоприятными климатическими и естественно-географическими условиями для успешного разведения дубового шелкопряда.

Однако возможности разведения дубового шелкопряда в БССР значительно шире тех, которые имеются в Полесских районах. Успехи, достигнутые в деле разработки научных основ и методов выкармливания гусениц листьями различных древесных и кустарниковых пород, позволяют продвинуть шелководство в более северные районы, где нехватает достаточной кормовой базы в виде дубовых насаждений, но имеются благоприятные экологические и экономические условия. Ряд авторов (И. С. Аверкиев, 1951—1956; Б. Н. Биркина, 1948; С. Я. Демяновский и В. А. Нефедова, 1951; Е. В. Карлаш, 1939, 1946; А. С. Коников, 1952—1959 и др.) обосновали, что наиболее перспективным кормом для гусениц дубового шелкопряда, кроме дуба, является береза боро-

давчатая (*Betula verrucosa* Ehrh.). В Белоруссии береза бородавчатая широко распространена, образуя огромные массивы березников.

Проведение экспериментальных выкормок на кустах дуба в Полесье и на срезанных ветвях дуба и березы в более северных районах республики показали, что использование для гусениц в качестве корма листьев березы создает возможность для успешного культивирования дубового шелкопряда по всей территории БССР (А. И. Радкевич, 1956; В. А. Радкевич, 1957—1960; В. А. Радкевич и А. Н. Литвинова, 1959).

Целью настоящего исследования и явилось изучение экологических особенностей развития дубового шелкопряда в различных условиях воспитания в БССР. При решении ряда биологических вопросов для нас становилось все более очевидным возможность широкого освоения новой технической культуры в БССР—дубового шелкопряда, что может иметь большое народнохозяйственное значение.

### **Особенности развития дубового шелкопряда на срезанном корме в условиях БССР.**

Экспериментальные исследования по выяснению особенностей развития дубового шелкопряда в зависимости от условий воспитания гусениц проводились в Дзержинском лесничестве Сиротинского лесхоза и в колхозе им. Дзержинского Полоцкого района Витебской области на гусеницах породной группы ИЗАН в течение 1955—1960 гг. Гусеницы выкармливались листьями дуба и березы на стеллажах и на букетах в природе и в помещении. Контролем служили гусеницы, выкармливающиеся непосредственно на кустах дуба и березы в природе. Выкормки на стеллажах проводились при смене корма 2 и 4 раза в сутки, причем в одной серии опытов корм при каждой смене корма опрыскивался водой. На букетах корм сменялся 1 раз в сутки и 1 раз в 2-ое суток, в одной серии опытов также опрыскиваясь при каждой смене водой.

Вопрос о воспитании гусениц дубового шелкопряда на стеллажах и букетах не новый (М. В. Смирнов, 1940; К. З. Климиашвили-Нуцубидзе, 1952 и др.), но так как в период проведения этих работ еще не было выведено породных групп шелкопряда, адаптированных к местным условиям разведения, гусеницы на срезанном корме часто страдали от заболеваний, снижалась их жизнеспособность и продуктивность. В тот период становления местных популяций дубового шелкопряда, когда организм только приспосабливался к новым условиям существования, выкормки на срезанном корме не давали положительных результатов.

В последние годы дубовый шелкопряд уже более стойко акклиматизировался в средней полосе СССР, выведены но-

вые породные группы ИЗАН с многочисленными линиями и популяциями (Чувашская, Марийская, Белорусская и др.), обладающие повышенной жизнеспособностью и устойчивостью к заболеваниям. Выкормки на срезанном корме с успехом проводились в ряде колхозов Украины (А. М. Туряница, 1954; Н. А. Савчук и П. И. Егоров, 1955), в Марийской и Чувашской АССР (И. С. Аверкиев, 1958; В. Е. Кондакова, 1959), в Чехословакии (V. Novák, 1957) и в Белоруссии (В. А. Радкевич, 1957—1960).

Воспитание на срезанном корме открывает возможности для дальнейшего продвижения шелководства на север и позволяет приспособлять дубового шелкопряда в направлении его domestikации. Более полное одомашнивание дубового шелкопряда, в свою очередь, создает условия для более целенаправленного управления его природой с целью повышения жизнеспособности, урожайности и продуктивности этого насекомого.

Проведенные нами исследования позволили установить, что в условиях севера и северо-востока Белоруссии выкормки на срезанном корме дают положительные результаты. Условия содержания и кормления гусениц оказывают влияние на продолжительность и дружность их развития, на выживаемость, рост и продуктивность.

Быстрее всего оканчивают период своего развития гусеницы, выкармливающиеся на букетах в помещении (46—49 дней на дубе и 49—51 день на березе). Несколько медленнее развиваются гусеницы, выкармливающиеся на стеллажах в помещении (48—51 день на дубе и 51—56 дней на березе) затем, последовательно, на букетах и стеллажах в природе и на кустах.

При воспитании гусениц на стеллажах частота смены корма оказывает существенное влияние на продолжительность развития гусениц. В опытах при четырех покормках в сутки гусеницы оканчивают развитие на 3—6 дней раньше, чем в опытах при 2-х покормках в сутки. На букетах при ежедневной смене корма развитие гусениц проходит также несколько быстрее, чем при смене корма один раз в двое суток.

Во всех опытах опрыскивание корма водой приводит к ускорению развития гусениц. Это ускорение на букетах составляет 3—4 дня, а на стеллажах достигает 6—7 дней. Особенно сильное положительное влияние оказывает опрыскивание корма водой в случае выкармливания гусениц листьями березы.

В наших опытах гусеницы дубового шелкопряда при воспитании их на срезанном корме развиваются быстрее, чем при выкармливании их на кустах в природе. Это связано с тем, что в условиях севера и северо-востока Белоруссии на-

блюдаются систематически повторяющиеся похолодания в первой декаде июня, когда ночные и утренние температуры нередко опускаются до порога активности гусениц ( $+8^{\circ}\text{C}$ ), поднимаясь в полуденные часы до  $25-28^{\circ}\text{C}$ , а иногда и выше.

Известно, что нормальные суточные колебания температуры стимулируют ускорение развития насекомых (I. R. Parker, 1929, 1930; V. E. Shelford, 1927). Но такие резкие колебания ( $+8^{\circ}\text{C}$  ночью и  $+28^{\circ}\text{C}$  днем) отрицательно сказываются на развитии гусениц (И. В. Кожанчиков, 1949). Вследствие этого, гусеницы при воспитании их в природе в условиях севера и северо-востока Белоруссии отстают в развитии от гусениц, выкармливаемых на срезанном корме в помещении, на 10—12 дней.

При изучении экологии дубового шелкопряда, как и любого другого насекомого, следует учитывать, что комплекс факторов, вызывающий положительные изменения в цикле развития, может привести к отрицательным изменениям в процессах роста и наоборот (М. Е. Лобашев, 1950). Это имеет существенное значение в том отношении, что более тяжелые по весу гусеницы, как правило, завивают и более тяжелые коконы.

Во всех наших опытах (аналогичных) кормление гусениц листьями березы приводит к замедлению развития на 4—6 дней и к увеличению их абсолютного веса. Результаты взвешиваний, которые проводились в каждом возрасте в первые 1—2 часа после линьки, т. е. до того, как гусеницы приступали к приему пищи, сведены в таблицу 1. (В таблице приведены данные опытов, где гусеницы получали корм, опрыскиваемый водой, на стеллажах 4 раза в сутки, а на букетах—один раз в сутки).

По абсолютному весу гусеницы, питающиеся листьями березы, превосходят гусениц, выкармливаемых на дубе. Рыбицкий (M. Rybicki, 1953) вскрыл подобную закономерность для гусениц *Mimas tiliae* L. и *Phalera bucephala* L.; установив, что замена листьев дуба в кормовом рационе этих гусениц листьями березы удлиняет срок развития на 3 дня, но увеличивает их вес на 11,6%.

Однако относительный прирост, выраженный в процентах веса за единицу времени, а также интенсивность роста, характеризующая величину прироста на единицу веса, у гусениц, кормящихся листьями дуба, выше, чем у гусениц, выкармливаемых на березе. Относительный прирост гусениц дубового шелкопряда за весь период развития на дубе составляет 4,34%, а на березе—3,99%. Удельная скорость роста, соответственно, на дубе составляет 0,1645 единиц, а на березе—0,1524.

Кормление гусениц листьями березы приводит не только к увеличению их абсолютного веса, но и к тому, что коконы



### Абсолютный вес гусениц дубового шелкопряда

Условия воспитания гусениц	Средний вес гусениц в граммах					Перед завивкой
	1 возраст	2 возраст	3 возраст	4 возраст	5 возраст	
<b>1. Стеллажи в помещении. Выкармливание гусениц листьями:</b>						
а) березы	0,0071	0,065 ± 0,005	0,535 ± 0,025	1,073 ± 0,047	3,890 ± 0,087	12,500 ± 0,084
б) дуба	0,0071	0,060 ± 0,004	0,286 ± 0,058	0,920 ± 0,049	3,317 ± 0,101	10,932 ± 0,102
<b>2. Стеллажи в природе. Выкармливание гусениц листьями:</b>						
а) березы	0,0071	0,057 ± 0,015	0,210 ± 0,011	0,860 ± 0,044	2,963 ± 0,071	11,484 ± 0,197
б) дуба	0,0071	0,056 ± 0,003	0,184 ± 0,005	0,816 ± 0,051	2,673 ± 0,040	10,125 ± 0,033
<b>3. Букеты в помещении. Выкармливание гусениц листьями:</b>						
а) березы	0,0071	0,062 ± 0,002	0,305 ± 0,011	1,150 ± 0,006	4,740 ± 0,154	14,433 ± 0,218
б) дуба	0,0071	0,060 ± 0,004	0,271 ± 0,008	1,002 ± 0,031	3,423 ± 0,064	13,566 ± 0,166
<b>4. Букеты в природе. Выкармливание гусениц листьями:</b>						
а) березы	0,0071	0,069 ± 0,005	0,286 ± 0,007	0,947 ± 0,028	3,733 ± 0,102	12,300 ± 0,187
б) дуба	0,0071	0,041 ± 0,002	0,230 ± 0,009	0,773 ± 0,033	3,083 ± 0,066	11,775 ± 0,155
5. Кусты березы	0,0071	0,065 ± 0,008	0,241 ± 0,049	0,900 ± 0,061	3,233 ± 0,217	10,091 ± 1,023
6. Кусты дуба	0,0071	0,072 ± 0,007	0,156 ± 0,036	0,718 ± 0,048	2,960 ± 0,309	9,910 ± 1,204

на березе гусеницы завивают более тяжелые и крупные, чем на дубе.

Наиболее шелконосными являются коконы, завиваемые гусеницами при кормлении их листьями дуба на букетах в помещении, где шелконосность у самцов достигает 10,0—10,4%, а у самок 8,6—8,8%. На березе в аналогичных опытах шелконосность не поднимается выше 9,8% у самцов и 8,1% у самок. Наименее шелконосными оказываются коконы, завиваемые гусеницами при выкармливании их листьями березы на стеллажах в природе, где процентное содержание обочочки не поднимается выше 8,7%, а иногда падает до 5,1%.

Сравнительная дружность развития гусениц в зависимости от условий их содержания следует отметить, что в случае выкармливания гусениц на стеллажах, они развиваются менее дружно, чем при выкормках на букетах. Особенно наглядно это проявляется на дружности завивки коконов. На букетах все гусеницы завивают коконы в течение 10—12 дней, причем основная масса—за 5—6 дней, тогда как на стеллажах завивка коконов продолжается до 22 дней.

Проведенные исследования позволяют установить, что в условиях севера и северо-востока БССР, где имеется обширная кормовая база для гусениц в виде березовых насаждений, но климатические условия не позволяют укладываться двум выкормкам дубового шелкопряда в один сезон при выкармливании их на кустах в природе, выкормки могут успешно проводиться на срезанном корме.

Более детальное и объективное выяснение причин неодинаковой скорости развития и роста, а также продуктивности дубового шелкопряда в зависимости от условий воспитания и кормового растения потребовало проведения химических анализов листьев дуба и березы и определения их перевариваемости и усвояемости гусеницами в условиях Белорусской ССР.

### **Биохимическая характеристика листьев дуба и березы, используемых в качестве корма для гусениц дубового шелкопряда в условиях БССР.**

Впервые питательное достоинство и химический состав корма дубового шелкопряда были изучены Е. Горяченковой и Е. Золотаревым (1939), а затем А. Ф. Арсеньевым (1945). В ряде работ И. В. Кожанчикова (1939, 1947—1949, 1951) было проведено подробное изучение отношения дубового шелкопряда, наряду с другими насекомыми, к пище. Этими работами доказано большое значение химизма, суточных и возрастных изменений химизма кормовых растений для всех жизненных процессов насекомых.

Питательные свойства кормовых растений дубового шелкопряда зависят от условий произрастания, характера почвы и расы (Е. В. Карлаш, 1953; В. К. Кондратьева, 1957; М. О. Лысенко, 1952, 1954). Химический состав листьев растений одного вида, произрастающих в различных условиях обитания, может изменяться в значительных пределах.

В связи с этим возникла необходимость выяснения пищевых качеств листьев дуба и березы в условиях БССР, где таких исследований до настоящего времени не проводилось. Данные химических анализов листьев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) и березы бородавчатой (*Betula verrucosa* Ehrh.), произрастающих в Белоруссии приведены в таблице II.

Таблица II

**Химический состав листьев дуба и березы в процессе вегетации (в процентах от абсолютно сухого вещества)**

Растение	Дата сбора	Зола	Азот общий	Сырой протеин	Клетчатка	Безазотистые экстрактивные вещества	Жиры
Дуб	3.VI.58	4,89	3,14	17,56	18,41	52,30	4,78
	20.VII.58	4,74	3,39	15,62	23,26	47,35	3,46
	20.VIII.58	4,46	3,10	16,62	20,67	50,22	4,28
	1.X.58	4,56	2,21	11,50	20,38	56,91	4,34
Береза	3.VI.58	4,58	3,16	17,87	16,43	58,57	8,98
	20.VII.58	3,84	2,74	15,50	17,91	52,15	10,86
	20.VIII.58	4,33	3,27	17,56	16,42	49,75	8,75
	1.X.58	4,13	2,18	12,75	18,40	52,77	9,43

В результате проведенных исследований установлено, что листья дуба и березы, произрастающих в условиях БССР, содержат достаточное количество необходимых питательных веществ и являются вполне пригодными для скармливания их гусеницам дубового шелкопряда.

По содержанию золы, белковых и безазотистых веществ листья дуба и березы незначительно различаются между собой, но листья дуба содержат больше клетчатки и меньше жиров, нежели листья березы. Содержание воды в листьях березы ниже, чем в листьях дуба на 8—10%. Кроме того, в листьях березы наблюдается более резкое снижение содержания воды в наиболее жаркие часы суток. Меньшее содержание воды и более интенсивные ее колебания в сторону уменьшения в дневные часы ухудшает кормовые достоинства листьев березы, но меньшее содержание клетчатки характеризует их, как более качественный корм по сравнению с листьями дуба.

## Усвояемость и переваримость корма гусеницами дубового шелкопряда в зависимости от условий их воспитания.

Наиболее объективным показателем пригодности корма является степень его переваримости и усвояемости гусеницами. Но сведений о поедаемости и усвояемости гусеницами дубового шелкопряда листьев дуба и березы в условиях БССР нет. Иметь же такие сведения очень важно как в теоретическом, так и в практическом отношении, тем более, что не во всех географических районах можно с успехом проводить выкормки на березе. В связи с этим, нами были проведены исследования по выяснению степени усвояемости и переваримости гусеницами дубового шелкопряда азотистых веществ листьев дуба и березы в условиях Белоруссии в зависимости от условий их содержания и кормления.

Нами был применен метод Бергайма (O. Bergeim, 1926; W. D. Gallup, 1928). Этот метод, примененный А. Ф. Арсеньевым (1945) для изучения физиологии питания шелкопрядов, заключается в определении усвояемости белковых веществ корма по кремнекислоте, находящейся в самой пище. Все расчеты и вычисления по определению коэффициентов переваримости и усвояемости азотистых веществ, по вычислению коэффициента усвояемости от переваренного гусеницами корма азотистых веществ и определение количества съеденного гусеницами корма проведены на основе методики, принятой в лаборатории органической и биологической химии Московского Государственного педагогического института им. В. И. Ленина (А. Ф. Арсеньев, 1945). Результаты проведенных исследований приведены в таблице III.

Таблица III

### Переваримость и усвояемость корма гусеницами дубового шелкопряда в зависимости от условий их воспитания

Условия воспитания гусениц	Переваримость в % %	Усвояемость в % %	Усвоено от переваренного в % %	Количество съеденного корма 100 гусеницами в граммах
<b>Листья дуба черешчатого</b>				
Букеты	73,70	49,41	62,18	77,28
Стеллажи	65,74	36,97	61,54	86,31
Кусты	67,67	41,40	54,11	75,19
<b>Листья березы бородавчатой</b>				
Букеты	66,88	56,65	78,90	137,25
Стеллажи	59,55	50,27	71,56	141,43
Кусты	61,18	52,18	74,29	99,03

Как видно, переваримость и усвояемость азотистых веществ корма выше всего оказывается у гусениц, которые воспитываются на букетах. Самые низкие показатели обнаруживают гусеницы при воспитании на стеллажах.

Эти расхождения в величине коэффициентов усвояемости белков зависят от того, что на срезанных ветвях, находящихся на стеллажах, происходит резкое обеднение листьев углеводами (А. Ф. Арсеньев, 1945). Как установила В. А. Рождайтвенская (1940), белки, как и углеводы, могут использоваться в организме в качестве энергетического источника. В таких случаях часть белков корма распадается и не идет на построение белков тела, а освободившийся азот выводится из организма. Следовательно, в случае обеднения корма углеводами, что имеет место при выкармливании гусениц срезанными с деревьев листьями на стеллажах, коэффициент усвояемости белка становится несколько ниже, по-видимому вследствие распада части белковых веществ.

Переваримость азотистых веществ листьев березы несколько ниже, чем дуба, но усвояемость и количество съедаемого корма в случае выкармливания гусениц листьями березы выше, чем при выкормках на дубе.

Полученные данные позволяют объяснить целый ряд особенностей, наблюдающихся при выкармливании гусениц дубового шелкопряда на березе. В наших работах и в работах ряда исследователей (И. С. Аверкнев, 1956, 1958; А. С. Конилов, 1956 и др.) указывается, что на березе гусеницы дубового шелкопряда развиваются несколько медленнее, чем на дубе, но зато превосходят гусениц, питающихся листьями дуба, по весу и завивают более тяжелые коконы. По-видимому, это связано с тем, что хотя переваримость листьев дуба несколько выше, чем листьев березы, количественно листьев березы гусеницы съедают больше. Из-за более низкой переваримости листьев березы, в связи с меньшим содержанием в них влаги, гусеницы дубового шелкопряда развиваются на березе более медленно. На это указывают в своих работах также К. Sharada и I. V. Bhat (1957). Вследствие же более высокой усвояемости белковых веществ листьев березы, что связано с меньшим содержанием в них клетчатки, а также вследствие большего количества съедаемого корма, гусеницы и коконы, завитые на березе, являются более тяжелыми. Определенную роль в накоплении массы живого тела, особенно у гусениц в пятом возрасте, играет большее содержание в листьях березы, по сравнению с листьями дуба, жиров, на что указывают также С. Я. Демяновский и В. А. Зубова (1956) и В. А. Зубова (1957).

В общем же листья и дуба и березы, произрастающих в Белоруссии, хорошо перевариваются и усваиваются гусени-

цами дубового шелкопряда. Причем, наиболее высокими показателями обладают гусеницы в случае воспитания их на букетах.

### **Влияние микроэлементов на развитие, рост и продуктивность дубового шелкопряда.**

Известно, что микроэлементы играют значительную роль в жизнедеятельности живых организмов и о их биологической роли накоплена большая литература. Поэтому интерес, проявляемый исследователями к изучению влияния минеральных веществ в микродозах на протекание биологически продуктивного цикла шелкопрядов, является вполне закономерным.

Б. Н. Биркина (1942, 1948) установила, что микродозы марганца, меди и цинка значительно ускоряют рост и развитие гусениц дубового шелкопряда. Указания о повышении жизнеспособности, плодовитости и продуктивности тутового шелкопряда под влиянием микродоз марганца имеются в работах Н. И. Бобровой (1942), П. А. Власюка и Н. М. Шкварук (1947) и Н. М. Шкварук (1950). Кроме того, установлено, что сернокислый кобальт значительно повышает шелконосность тутового шелкопряда (А. Bosticco, М. Arnaudo, 1956), а целый ряд микроэлементов оказывает положительное влияние на протекание различных стадий в цикле развития тутового и дубового шелкопрядов (З. Б. Можелевская, 1955; Х. Р. Идрисова, 1955; Г. К. Кравец, 1956—1957; Е. И. Логвинюк, 1957 и др.).

Сопоставляя данные работ, относящихся к изучению влияния микроэлементов на развитие и продуктивность тутового и дубового шелкопрядов, следует отметить большую противоречивость в результатах, полученных различными авторами. Объясняется это отсутствием единой методики и различием экологических и других условий, в которых проводились исследования.

Учитывая, что влияние тех или иных минеральных веществ на живой организм может проявиться по-разному в зависимости от естественно-географических, климатических, почвенных и других условий, в конечном итоге сводящихся к наличию микроэлементов в окружающей среде, нами были проведены исследования по выяснению влияния микродоз кобальта, меди, цинка, марганца и железа на развитие и продуктивность дубового шелкопряда в условиях БССР, где такие исследования ранее не проводились.

Проводилось три серии опытов, в которых гусеницы выкармливались листьями дуба и березы на стеллажах, на букетах и на кустах. При выкармливании гусениц на стеллажах корм и сами гусеницы опрыскивались один раз в возрасте и

дополнительно в середине пятого возраста растворами сернокислых солей указанных элементов при разведении 1:10000 г/мл. При выкормках на букетах ветви кормовых растений помещались в сосуды с растворами исследуемых солей в той же концентрации. При выкормках на кустах растения подкармливались (удобрялись) исследуемыми солями из расчета 5 г на 1 кв. м. Сернокислые соли вносились в почву под дерево на ширину кроны за месяц до начала выкормки.

Контролем служили гусеницы, воспитывающиеся на стеллажах, букетах и кустах, в пищу которым микроэлементы не вводились. Кроме того, было исследовано влияние марганцевокислого калия при проведении промышленных выкормок на кустах дуба в колхозе «Серп и молот» Наровлянского района Гомельской области.

Опрыскивание кустов в колхозе «Серп и молот», на которых находились гусеницы, проводилось 0,01—0,05% раствором перманганата калия два раза в течение каждого возраста гусениц. В результате на опытных участках ускорился срок развития гусениц на 7—10 дней, коконы оказались более тяжелыми по весу (на 0,5—0,7 г) и более шелконосными (на 0,5—1,2%), чем в контроле. На выкормках не наблюдалось заболевания гусениц желтухой. Данные производственных опытов с марганцевокислым калием показали, что под его влиянием, наряду с повышением устойчивости гусениц к желтухе, улучшается также и общая их жизнеспособность, повышается продуктивность, что полностью согласуется и подтверждает данные Н. Л. Захарченко (1953).

Но мы считаем, что по этим результатам судить о биологической роли марганца как микроэлемента не представляется возможным, ибо марганцевокислый калий, являясь сильным окислителем, по иному воздействует на организм, чем марганец в составе другой соли. Поэтому для выяснения биологической роли марганца как микроэлемента мы использовали его сернокислую соль и результат получили чуть ли не противоположный.

По нашим наблюдениям, при выкармливании гусениц дубового шелкопряда на березе испытываемые микроэлементы оказывают более сильное положительное влияние на развитие и продуктивность, чем при воспитании их на дубе. Причем наилучшие результаты получаются при введении минеральных веществ в организм гусениц через пищу (подкормка питательными растворами букетов или удобрение кустов).

Из всех исследуемых солей в условиях Белоруссии наиболее сильно повлияли в положительную сторону на продуктивность дубового шелкопряда сернокислые соли меди и железа.

**Влияние микроэлементов на развитие и продуктивность  
дубового шелкопряда при воспитании гусениц  
к различным условиям**

Условия воспитания гусениц	Применяемые соли	Продолжительность развит. гусениц	Вес гусениц	Жизнеспособность гусениц	Вес коконов	Шелкоконность	Плодовитость бабочек	Жизнеспособность грены
Выкармливание листьями березы на стеллажах	CoSO <sub>4</sub>	+		-	+	+		
	CuSO <sub>4</sub>	+	+	+	+	+		
	ZnSO <sub>4</sub>				+	+		
	MnSO <sub>4</sub>	-	-		+	+		
	FeSO <sub>4</sub>	-	-	+	+	+		
Выкармливание листьями дуба на стеллажах	CoSO <sub>4</sub>	+	-	-	+	-		
	CuSO <sub>4</sub>	+		+	-	+		
	ZnSO <sub>4</sub>	+	-	+	-			
	MnSO <sub>4</sub>	+	-	+	-	-		
	FeSO <sub>4</sub>	-	+		+	-		
На букетах березы	CoSO <sub>4</sub>	+	+	-	+	+	+	+
	CuSO <sub>4</sub>	+	+	+	+		+	+
	ZnSO <sub>4</sub>	+			+	+	+	+
	MnSO <sub>4</sub>	+			+		+	+
	FeSO <sub>4</sub>	-	+	+	+	+	-	+
На букетах дуба	CoSO <sub>4</sub>	+	+	-	+	-	-	-
	CuSO <sub>4</sub>	+		+	+	-	-	
	ZnSO <sub>4</sub>	+		+		-	+	
	MnSO <sub>4</sub>	+	+	+	-	-		
	FeSO <sub>4</sub>	+		-		-	-	-
На кустах березы	CoSO <sub>4</sub>	+		-		+		
	ZnSO <sub>4</sub>	+		+		+		
	MnSO <sub>4</sub>	+		+		+		
	FeSO <sub>4</sub>	+	+		-	+		
На кустах дуба	CoSO <sub>4</sub>	+	+	-	-			
	CuSO <sub>4</sub>	+			+	+		
	ZnSO <sub>4</sub>	+						
	MnSO <sub>4</sub>	-				+		
	FeSO <sub>4</sub>	+	+		+			

**Примечания:** + положительное влияние  
 - отрицательное влияние  
 = отсутствие влияния по сравнению с контролем.



Данные по изучению влияния микродоз кобальта, меди, цинка, марганца и железа в составе их сернокислых солей на развитие и продуктивность дубового шелкопряда при воспитании гусениц в различных условиях содержания и кормления приведены в таблице IV. Все испытываемые в наших опытах микроэлементы положительно влияют на продолжительность гусеничного периода, несколько сокращая его сроки, за исключением железа при кормлении гусениц листьями дуба и березы на стеллажах и листьями березы на букетах, а также марганца при выкармливании гусениц на кустах дуба и листьями березы на стеллажах.

На повышение жизнеспособности гусениц положительно влияет медь во всех наших опытах. Отрицательно, также во всех опытах, повлиял кобальт. Цинк, марганец и железо не оказали влияния на изменение жизнеспособности гусениц.

На увеличение веса коконов и их шелконосности положительно влияют все микроэлементы в случае выкармливания гусениц листьями березы.

В условиях проведения наших исследований наиболее сильное положительное влияние микроэлементы оказывают при выкармливании гусениц на букетах.

### **Промышленные и племенные выкормки дубового шелкопряда в колхозах БССР.**

Первые промышленные и племенные выкормки дубового шелкопряда в Белорусии были проведены в колхозах «Серп и молот» и «За Родину» Гомельской области Наровлянского района в 1952 г. К 1956 г. уже одиннадцать колхозов Гомельской области по собственной инициативе подали заявки на получение грены для проведения выкормок дубового шелкопряда. В 1953 и 1954 годах проводились наиболее массовые выкормки в колхозах.

За первую выкормку в 1953 г. колхоз «За Родину» из 6 кг реализованной грены сдал государству 1208 кг коконов, выполнив план сдачи на 203%. Колхоз «Серп и молот» в том же году из 2 кг грены получил 426 кг коконов, выполнив план на 226%. За две выкормки эти колхозы в 1953 г. реализовали 16 кг грены и сдали государству 3250 кг высококачественных коконов на 112 000 рублей. В 1954 г. все колхозы Наровлянского района, занимающиеся шелководством, из 19 кг грены сдали государству 4500 кг коконов на 190 000 рублей (в масштабах цен до 1961 г.).

В 1958 г. в колхозе им. Дзержинского Полоцкого района Витебской области была проведена первая промышленная выкормка дубового шелкопряда на севере БССР. Гусеницы выкармливались на открытых площадках на срезанных ветвях березы. Несмотря на неблагоприятные условия погоды

лета 1958 г., выкормка прошла успешно и с очевидностью доказала наличие реальной возможности проведения выкормок дубового шелкопряда на срезанных ветвях березы в северных районах Белорусской ССР.

### **Заключение.**

Экспериментальными исследованиями и их проверкой в условиях колхозов удалось доказать полную возможность использования кормовых растений как дуба, так и березы, произрастающих в БССР, для выкармливания гусениц дубового шелкопряда. Учитывая, что территория Белорусской ССР, занимающая площадь в 207 тыс. кв. км, по своим климатическим условиям и естественно-географическим особенностям не является однородной, вся территория республики может быть разделена на три зоны для культивирования дубового шелкопряда: 1 зона—Полесье; 2-ая зона—центральные районы и 3-я зона—северные и северо-восточные районы.

В первой зоне, как показали наши наблюдения и опыты, лучшие результаты получаются при выкармливании гусениц дубового шелкопряда на кустах дуба непосредственно в природе. Во второй зоне хорошие результаты получаются при проведении выкормок как на дубе, так и на березе. В третьей зоне наилучшие результаты получаются при проведении выкормок на березе, причем в случае затяжной весны вполне возможны выкормки на срезанном корме с содержанием гусениц, хотя бы временно, в помещении.

По мере продвижения шелководства с юга Белоруссии на север, должны меняться способы содержания гусениц от воспитания их непосредственно на кустах в природе до воспитания на срезанных ветвях в помещении. Меняются также и кормовые растения: на юге гусеницы выкармливаются листьями дуба, а по мере продвижения на север, береза занимает все больший удельный вес в кормовом рационе, постепенно полностью заменяя дуб.

Все это вызвало необходимость подробного изучения экологических особенностей дубового шелкопряда в условиях Белоруссии при выкармливании гусениц листьями дуба и березы на срезанных ветвях в помещении и в природе. Проведенные исследования показали, что в условиях севера и северо-востока БССР, в отличие от зоны Полесья, выкармливание гусениц листьями дуба и березы на стеллажах и букетах приводит к положительным результатам.

Некоторая разнокачественность листьев дуба и березы как корма позволяет объяснить целый ряд особенностей, наблюдающихся в развитии, росте и продуктивности дубового шелкопряда в случае проведения выкормок на березе. Питаясь листьями березы, гусеницы потребляют корм относи-

тельно обогащенный жирами, но несколько обедненный водой и клетчаткой. Меньше содержание воды обуславливает худшую переваримость гусеницами листьев березы, а это приводит к задержке их развития. Но лучшая усвояемость белков березы приводит к тому, что по абсолютному весу гусеницы на березе превосходят гусениц, выкармливаемых на дубе. В связи с этим и коконы, завиваемые гусеницами при выкармливании их листьями березы, являются более тяжелыми и крупными, нежели при выкормках на дубе.

Проведенные исследования доказали реальную возможность разведения дубового шелкопряда в БССР. Применение различных способов содержания гусениц, от воспитания их в природе на кустах до выкармливания на срезанных ветвях в помещении, с учетом экологических особенностей вида этого насекомого и исторически сложившейся природы организма, а также экологических условий развития, питания и размножения в каждом конкретном районе, позволит с успехом проводить промышленные и племенные выкормки на всей территории Белорусской ССР.

### Выводы

1. Наиболее перспективной зоной для разведения дубового шелкопряда в Белоруссии при выкармливании гусениц на кустах дуба в природе является зона Полесья.

2. Исследования по изучению экологических особенностей развития дубового шелкопряда при выкармливании гусениц на стеллажах и букетах позволили установить, что проведение выкормок на срезанном корме дает возможность получать коконное сырье и племенной материал не только в Полесье, но и на крайнем севере Белоруссии.

3. В условиях БССР гусеницы дубового шелкопряда хорошо развиваются как на дубе, так и на березе.

4. Как биологические показатели развития дубового шелкопряда, так и результаты биохимических анализов кормовых растений и определение степени переваримости и усвояемости их гусеницами, свидетельствуют о высокой питательной ценности произрастающих в Белоруссии листьев как дуба, так и березы.

5. Применение микродоз кобальта, меди, цинка, марганца и железа показало, что эти вещества проявляют свою биологическую роль по-разному в зависимости от методов введения их в организм насекомого, а также от вида кормовых растений, на которых выкармливаются гусеницы.

6. В условиях БССР микроэлементы оказывают наиболее сильное положительное влияние на рост, развитие и продуктивность дубового шелкопряда при выкармливании гусениц листьями березы на букетах и кустах. Из всех испытанных

веществ сернокислые соли меди и железа дают наилучшие положительные результаты.

7. Экспериментальные исследования и производственные испытания в колхозах, а также разработанные методы по зонального проведения выкормок свидетельствуют о наличии реальных возможностей внедрения в сельскохозяйственное производство Белорусской ССР новой ценной технической культуры—китайского дубового шелкопряда.

### **Практические рекомендации**

На основании проведенных исследований по изучению экологических особенностей китайского дубового шелкопряда в условиях БССР можно рекомендовать производству ряд приемов, позволяющих с успехом проводить промышленные и племенные выкормки в различных районах республики.

1. В Полесье БССР промышленные и племенные выкормки целесообразно проводить непосредственно на кустах дуба в природе, начиная весенне-летние выкормки не позже 1—10 мая.

2. В центральных районах БССР, где не всегда имеется достаточное количество низкорослых порослевых дубняков, гусениц дубового шелкопряда можно выкармливать как листьями дуба, так и листьями березы, в зависимости от наличия того или иного растения. В средней полосе БССР можно комбинировать выкормки, проводя их, в зависимости от погодных условий, как на срезанном корме, так и непосредственно на кустах в природе.

3. В северных и северо-восточных районах Белоруссии можно рекомендовать проведение выкормок на срезанных ветвях березы.

4. Промышленные выкормки на срезанном корме можно проводить как на стеллажах с четырьмя покормками в сутки и обязательным опрыскиванием корма водой, так и на букетах.

5. Племенные выкормки на срезанном корме следует проводить на букетах, при смене корма не реже одного раза в 2-ое суток. Листья кормовых растений на букетах также рекомендуется опрыскивать водой не реже одного раза в сутки.

6. При проведении выкормок дубового шелкопряда на дубе и особенно на березе, в условиях севера и северо-востока БССР, целесообразно проводить подкормку кормовых растений растворами сернокислого железа или сернокислой меди.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. В. А. Радкевич. Влияние режима кормления, температуры и влажности воздуха на развитие гусениц дубового шелкопряда. Уч. зап. Витебского пед. ин-та, вып. VI, 1957.

2. В. А. Радкевич. Развитие дубового шелкопряда в различных условиях воспитания. 1-ая зоол. конф. БССР, тезисы докл., Минск, 1958.

3. В. А. Радкевич. Розвиток гусениць дубового шовкопряда на стежах і букетах в умовах Білоруської РСР. В сб. «Пролемі ентомології на Україні», Київ, 1959.

4. В. А. Радкевич, А. Н. Літвінава. Асаблівасці развіцця вусеняў дубовага шаўкапрада пры вырошчванні іх на зрэзаных галінках дуба і бярозы. Весці АН БССР, серыя біял. навук, № 2, 1959.

5. В. А. Радкевич. Дубовый шелкопряд на березе. Журн. «Сельское х-во Белоруссии», № 9, 1960.

6. В. А. Радкевич. З'ядаемасць і засваяльнасць вусенямі дубовага шаўкапрада лісця дуба і бярозы ў залежнасці ад умоў вырошчвання. Весці АН БССР, № 3, 1960.

АТ 03555. 8.V 1961 г. Заказ 108. Тираж 220.

---

Типографія Издательства БГУ им В. И. Ленина,  
Минск, Кирова, 24