

F 192  
1972



საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტი  
საქართველოს სსრ-ის მეცნიერებათა აკადემიის  
გეოგრაფიის ინსტიტუტი

# შ რ მ ე ბ ი

LXXXIV

# Т Р У Д Ы

Грузинского ордена Трудового  
Красного Знамени  
сельскохозяйственного института

შრომის ნიშნის ღრუბის ორდენისათვის  
საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის  
საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის



# შ რ მ ე ბ ი

LXXXIV

# Т Р У Д Ы

Грузинского ордена Трудового  
Красного Знамени  
сельскохозяйственного института

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Заслуж. д. н., проф. **И. Ф. Саришвили**, (гл. редактор), заслуж. д. н., проф. **И. А. Джаши**, академик АН Груз. ССР **Л. А. Канчавели**, доц. **Г. Э. Звиададзе**, доц. **А. Н. Дзиеладзе**, к. б. н. **Т. Т. Ованесян**, канд. с.-х. наук **А. Г. Кафиан**, канд. с.-х. наук **Э. И. Бабурашвили**, **К. Ш. Чихладзе** (отв. секретарь).

Редактор проф. **И. Ф. САРИШВИЛИ**

## ОТ РЕДАКТОРА

12.081

В настоящий сборник Трудов помещены материалы Всесоюзного научно-методического совещания по туговодству и борьбе с болезнями и вредителями шелковицы и тутового шелкопряда, состоявшегося 23-28 сентября 1968 г. в Тбилиси, в Грузинском ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственном институте.

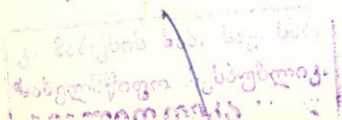
Совещание было созвано Министерством сельского хозяйства СССР, и Всесоюзной ордена В. И. Ленина сельскохозяйственной академией имени В. И. Ленина (ВАСХНИЛ).

13697

На совещании приняли участие 200 делегатов из Москвы, Грузинской ССР, Азербайджанской ССР, Армянской ССР, Узбекской ССР, Туркменской ССР, Казахской ССР, Киргизской ССР, Таджикской ССР, РСФСР, Украинской ССР, Молдавской ССР, в том числе 90 научных работников, 100 руководящих работников и специалистов Министерства сельского хозяйства СССР и союзных республик, селекционных станций, гrenaжных заводов, коконозаготовительных пунктов, совхозов и тутовых питомников, а также 10 передовых колхозников-шелководов.

В сборник помещено краткое содержание 50 докладов, заслушанных на совещании, которые представлены следующими учреждениями: Институт биологии развития АН СССР (1 доклад), Институт микробиологии АН СССР (4 доклада), Институт микробиологии и вирусологии АН Украинской ССР (3 доклада), ВАСХНИЛ (1 доклад), Кафедра биохимии Московского педагогического института (1 доклад), Украинская сельскохозяйственная академия (2 доклада), Министерство сельского хозяйства СССР и Грузинской ССР (2 доклада), Институт защиты растений АН Груз. ССР (2 доклада), Учебно-исследовательский факультет Грузинского СХИ (16 докладов), Среднеазиатский н.-и. институт шелководства (3 доклада), Азербайджанский н.-и. институт шелководства (7 докладов), Украинская опытная станция шелководства (3 доклада) и Российская н.-и. станция шелководства (2 доклада).

Особенно большое внимание на совещании было уделено результатам исследований и разработке мер борьбы с весьма вредоносным заболева-



нием шелковицы, названным академиком ВАСХНИЛ М. С. Дуниным «курчавая мелколистность». Это заболевание, издавна известное в Азии, было впервые обнаружено у нас в 1963 году на Кутаисской опытной станции шелководства, за последние годы быстро распространилось в западных районах Грузии и наносит большой ущерб кормовой базе шелководства республики.

Особого внимания заслуживают доклады научных сотрудников Учебно-исследовательского факультета шелководства Груз. СХИ М. А. Какулия об основных итогах изучения курчавой мелколистности в Грузии, М. И. Шабловской о методике выведения устойчивых сортов шелковицы, А. Г. Кафиана и соавторов о влиянии эксплуатации на продуктивность шелковицы и ее устойчивость к этому заболеванию, а также научных сотрудников Института защиты растений Грузии М. Д. Чадунали и Н. Д. Тулашвили и соавторами о природе заболевания и переносчике курчавой мелколистности.

В результате всестороннего обсуждения заслушанных докладов участниками совещания намечены практические мероприятия по борьбе с дальнейшим распространением курчавой мелколистности, из которых наибольшее значение имеет скорейшее внедрение в производство наиболее устойчивых к этому заболеванию сортов шелковицы; намечен также план научных исследований в этой области.

В сборник включены доклады по борьбе с распространенным в Украинской ССР заболеванием корневой шейки шелковицы, по борьбе с мучнистой росой, корневой гнилью и другими заболеваниями шелковицы, а также по борьбе с американской белой бабочкой, обнаруженной в тутовых насаждениях Молдавской ССР и Украинской ССР.

Ряд докладов был посвящен вопросам селекции и агротехники шелковицы, биохимии и методике изучения качества ее листа, применению гербицидов в питомниках и на тутовых плантациях и пр.

Большой интерес представляют, проведенные под руководством академика Б. Л. Астаурова, исследования по разработке, внедрению в производство и экономическому обоснованию термического метода обеззараживания гребней тутового шелкопряда от пембрины, который имеет существенные преимущества по сравнению с целлюлярным методом, предложенным 100 лет тому назад Л. Пастером.

Наибольшее количество докладов (15) посвящено изучению полиедроза тутового шелкопряда, который является до сих пор главным бичем шелководства. Наряду со всесторонними, углубленными исследованиями природы этого заболевания, в ряде докладов рассматривается вопрос о выведении новых, желтухостойчивых пород и гибридов шелкопряда.



В сборник помещено также решение совещания, в котором отражение как вопросы методики и координации дальнейших исследований, так и практические рекомендации по расширению кормовой базы шелководства и по борьбе с заболеваниями шелковицы и тутового шелкопряда.

Мы надеемся, что издание настоящего сборника будет способствовать дальнейшему развитию шелководства Советского Союза и увеличению производства ценнейшего сельскохозяйственного сырья—натурального шелка.



А. Н. АРЕШИДЗЕ.

Начальник Управления шелководства МСХ ГССР

## О СОСТОЯНИИ КОРМОВОЙ БАЗЫ ШЕЛКОВОДСТВА ГРУЗИНСКОЙ ССР

Шелководство в Грузинской ССР является древнейшей отраслью сельского хозяйства. Из имеющихся в республике 72 районов, шелководством занимаются колхозы и совхозы 48 районов.

После установления Советской власти вместо ранее имевшегося частного, кустарного гренопроизводства создано Государственное гренажное производство. Приготовлением грены занимаются 6 гренажных заводов и 2 селекционно-племенные станции шелководства, которые полностью обеспечивают республику здоровой промышленной греной.

Заготовка и переработка коконов на местах осуществляется районными головными коконосушилками системы Управления шелководства.

Широко внедряются в производство достижения науки и передовые методы агротехники выкормок гусениц тутового шелкопряда.

Работа многих шелководов отмечена высокими правительственными наградами. За последние годы все шире внедряется прогрессивный метод кормления гусениц первых двух возрастов в централизованном порядке.

Следует отметить, что в 1967 году в колхозе с. Дзвели Анага Сигнахского района, на базе 25 гектарной сортовой плантации построена экспериментальная червоводня мощностью в 20 коробок гусениц, оснащенная приточно-вытяжной вентиляцией, отоплением и необходимым инвентарем.

В текущем году в червоводне были проведены три выкормки (ранневесенняя, поздневесенняя и летняя) по 20 коробок каждая. Получено в среднем по 65 кг коконов с коробки. Считаем, что червоводни означенного типа будут приемлемы для колхозов, как для проведения выкормок в централизованном порядке гусениц первых двух возрастов, так и для старших возрастов.

Большая работа проведена в Грузии в послевоенный период по созданию прочной кормовой базы шелководства путем выращивания в питомниках сортовых саженцев, окулировки существующих несортовых насаж-

дений новыми высокоурожайными сортами шелковицы, выведенными научными работниками института шелководства Грузинской ССР.

Во многих колхозах созданы образцовые плантации шелковицы большими массивами и количество сортовых насаждений в республике превысило 70% от общего наличия кормового фонда, что резко повысило валовой сбор листа и помогло увеличить производство коконов.

Если в 1960 году было заготовлено 3763 тонны коконов, в том числе, от весенней выкормки 3080 тонн, то в 1967 году заготовлено 4301 тонна, в том числе только от весенней выкормки 3967 тонн. Такого высокого урожая коконов, особенно от весенних выкормок, республика еще не имела.

В настоящем сообщении я остановлюсь лишь на вопросах, связанных с заболеванием шелковицы, появившемся в 1963 году на экспериментальной базе Кутаисской опытной станции по шелководству и названном «курчавой мелколистностью». Заболевание наиболее сильно поражает деревья сорта «Грузия», вплоть до их полного высыхания. Все другие сорта и несортовая шелковица тоже поражаются болезнью, но в меньшей степени.

Болезнь быстро распространяется и принимает весьма угрожающий характер.

Следует отметить, что заболеванием охвачены основные шелководческие районы, удельный вес которых в общей заготовке коконов по республике составляет 69 процентов.

Вследствие заболевания шелковицы в тяжелом положении оказались Кутаисский, Зестафонский и Ванский гребенные заводы, которые вынуждены из-за отсутствия кормовой базы, почти ежегодно менять племенные участки. В таком же тяжелом положении находится Цулукидзеvская селекционно-племенная станция шелководства где на имеющихся 32 гектарах сортовой плантации в 1967 году было учтено всего 800 корней больных деревьев, а в настоящее время заболеванием охвачено до 90% насаждений.

Состояние шелководства в нашей республике находится перед серьезной угрозой. Министерством сельского хозяйства Союза ССР в связи с создавшимся в районах положением на 1968 год был утвержден план заготовки коконов в объеме 3200 тонн, вместо ранее имевшегося годового плана 4100 тонн.

Наша республика при общем годовом плане 4100 тонн от повторных выкормок заготавливала в среднем 600—700 тонн коконов; однако с 1968 года их пришлось снять с производства т. к. повторная эксплуатация шелковицы ослабляет насаждения и способствует сильному распространению заболевания. Ущерб кормовому фонду достигает более 14 процентов.

Следует учитывать, что перевыполнение плана заготовки коконов текущего года вызвано благоприятными погодными условиями и частичным использованием листа больных деревьев, которые в 1969 году выйдут из строя и из их числа уже выкорчевано 450 тыс. корней.

Изучением заболевания со дня его обнаружения, занимаются Инсти-



тут защиты растений и ордена Трудового Красного Знамени Грузинский сельскохозяйственный институт. Общее руководство работами вышеуказанными органами возложено на академика Левана Александровича Канчавели.

Министерство сельского хозяйства и его Управление шелководства за эти годы оказывают надлежащую поддержку обоим институтам в деле ускорения всестороннего изучения нового заболевания.

В 1966 году на наши средства Всесоюзным институтом научно-технической информации был осуществлен перевод 15 японских работ по вопросам карликовой болезни—идентичной курчавости листьев шелковицы.

На территории экспериментальной базы Кутанской зональной станции шелководства и в совхозе с. Гегути нами построены в 1966—1967 годы три помещения с 348 изоляторами, обшитыми капроновой материей общей стоимостью 30 тысяч рублей, переданных безвозмездно Институту защиты растений.

На проработку тематики по заболеванию, на договорных началах отпускается ежегодно по 10 тысяч рублей, Институту защиты растений с 1967 года, а сельскохозяйственному институту с 1968 года.

Необходимо отметить, что большую помощь в вопросах решения этой сложной проблемы оказывает Министерство сельского хозяйства Союза ССР, а также лично заслуженный деятель науки, академик, доктор сельскохозяйственных наук Михаил Семенович Дунин, который неоднократно приезжал к нам и детально обследовал основные пораженные районы, давал ценные указания как научного, так и практического характера.

В результате проведенной научной работы институтами, установлено вирусное происхождение заболевания и выявлен переносчик болезни—один из видов цикад; доказано среднее действие повторной эксплуатации шелковицы для летних выкормок, что безусловно способствует более интенсивному распространению заболевания; выявлены и намечены, сравнительно устойчивые к заболеванию 5—6 сортов шелковицы. По этим вопросам будут заслушаны доклады научных работников, которые детально осветят результаты опытов.

В мае текущего года институтом защиты растений предложена временная инструкция по химическим методам борьбы с цикадами—переносчиками заболевания.

Однако, производственная проверка препарата БИ-58, проведенная в тутовых питомниках (общая площадь 32 га) 15 районов, а также на плантации Цулукидзеvской селекционной станции по шелководству (32 га) на колхозных плантациях (13 га) показала необходимость дальнейшего уточнения условий его применения; препарат при слабой его эффективности, оказался весьма токсичным для овощных и других сельскохозяйственных культур.



Восстановление погибших насаждений шелковицы одна из главных задач, стоящая перед производством и научными организациями республики. С этой целью с 1967 года было приступлено к закладке черенковых маточников сортами шелковицы сравнительно устойчивыми к заболеванию, рекомендованными факультетом шелководства Грузинского сельскохозяйственного института—«Тбилисури», «Иверия», «Кутатури», и «Гибрид ТбилНИИШ-2».

Исходя из необходимости значительного увеличения объема новых посадок шелковицы нами поставлен перед вышестоящими организациями вопрос об организации в системе треста питомничьих хозяйств трех государственных специализированных тутоводческих питомников в восточных районах Грузии, с расчетом ежегодного выпуска сортовых саженцев в количестве 1—1,2 миллиона корней.

Помимо закладки черенковых маточников, в 16 районах—(в основном зараженных) этими же сортами заскулировано в школах саженцев и в крону деревьев 270 тысяч глазков в колхозах и 265 тысяч глазков в государственных питомниках.

В настоящее время республика уже имеет до 300 тысяч саженцев вышеперечисленных сортов, из них в государственных питомниках 190 тысяч.

К сожалению приходится отметить, что означенные сорта тоже подвергаются частичному заболеванию.

На территории эфиромасличного завода Абашского района в питомнике процент заболевания саженцев по сортам составляет у «Иверия»—33 процента—«Тбилисури»—12 процентов и на дичках—19 процентов.

В Самтредском районе, в колхозе им. Киквидзе—«Иверия»—5 процентов, дички—8 процентов; в питомнике села Эцери того же района «Тбилисури»—3 процента, «Иверия»—4 процента и так далее.

Эти вопросы детально будут освещены в докладе тов. М. Какулия.

Важнейшая задача научных организаций заключается в том, чтобы в кратчайший срок выявить и вывести еще более устойчивые сорта для массового внедрения в производство, а также разработать более эффективный метод химической борьбы с переносчиками заболевания.

На настоящем совещании необходимо всестороннее обсудить вопрос о целесообразности выращивания саженцев и заготовки привойного материала в зараженных районах и проведения переокулировки в крону глазками более устойчивых сортов пока еще не заболевших деревьев сортов «Грузия», «Дадзианис тута» и несортовых популяционных насаждений шелковицы.

Большая ответственность лежит на работниках системы шелководства в деле увеличения объема выращивания посадочного материала, внедрения более устойчивых сортов шелковицы и проведения других мероприятий по скорейшему восстановлению кормовой базы шелководства.

В заключение моего выступления я хочу просить участников настоящего компетентного совещания принять во внимание угрожающее состояние шелководства в нашей республике и оказать всестороннюю помощь в деле разработки эффективных мероприятий против весьма опасного заболевания шелковицы—курчавой мелколистности.

Мы уверены, что Советская наука в кратчайший срок справится с выполнением этой ответственной задачи.

A. N. Areshidze

## ON THE CONDITION OF FORAGE RESERVE OF SERICULTURE IN THE GEORGIAN SSR

### Summary

Collective and state farms of 48 regions of the Georgian SSR are occupied with sericulture.

In 1967 4301 t. of cocoons were purchased. It is a record yield for the republic. However the sericulture of Georgia is under the threat of serious danger. In 1963 a new dangerous disease of mulberry "little leaf curl" was observed. Since then the disease has been rapidly distributing in the main sericulture regions of Georgia doing a great damage to forage fund.

In this connection the 1968 cocoon purchase plan has been reduced to 3200 t. instead of 4100 t.

Necessary measures on studying the disease as well as its control and restoration of perished plants have been carried out by special state decisions and orders of the Ministry of Agriculture of the republic.

Virus origin of the disease and its vector-leafhopper *Hishimonus Sellatus* Uhler were established by scientific institutions of the republic. Besides the comparatively resistant mulberry varieties „Iveria“, „Tbilisuri“, „Kutaturi“, „Hybrid Tbilniish-2“ were recommended to production.

Planting of stock cuttings by the above-mentioned varieties has begun in order to provide completely the republic with cuttings by 1970. The organization of three specialized mulberry nurseries is planned (at a yearly yield of 1.2 million sortal seedlings).

The main task of scientific institutions of the republic consists in revealing still more resistant mulberry varieties for their mass production as well as working up more effective control measures.

Sericulturists of the republic must take all measures to increase growing of planting stock as much as possible, introduce resistant mulberry varieties into production and restore forage fund.

М. А. КАКУЛИЯ,

канд. биол. наук

## ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ КУРЧАВОЙ МЕЛКОЛИСТНОСТИ ШЕЛКОВИЦЫ В ГРУЗИИ

(Факультет шелководства Груз. СХИ)

Заболевание шелковицы «курчавая мелколистность» быстро распространяется в западных районах Грузинской ССР и принимает угрожающий характер. Этому способствует наличие источников инфекции и ее переносчика — *Hishimonus sellatus* Uhler (7), широкое распространение в республике сильно восприимчивого к данной болезни сорта Грузия и интенсивная ежегодная двукратная эксплуатация, уменьшающая сопротивляемость растений.

Заболевание резко снижает урожай листа, выход стандартных саженцев и сеянцев и ведет к гибели деревьев, особенно быстро в случаях, когда ему сопутствует инфекция армияриоза — корневой гнили.

Под влиянием заболевания урожай листа снижается на 33,1—83,5%, в зависимости от сорта и интенсивности заболевания. В первый год появления болезни деревья сорта Грузия дают почти нормальный урожай, на следующий год урожай падает на 48,6%, на третий год до 83,5%, т. е. деревья практически не дают урожая (6). У саженцев прирост уменьшается на 59,5—70,0%, а у сеянцев на 20,1—31,3%.

Установлено, что в числе засохших деревьев основная часть (82%) гибнет от совместной с корневой гнилью инфекции и только 18% от курчавости.

Эксплуатируемые деревья погибают быстрее. На неэксплуатируемых растениях болезнь носит хронический характер, но такие деревья практически не дают урожая листа.

### Симптомы болезни

Внешнее проявление заболевания шелковицы курчавой мелколистностью представлено широким спектром патологических изменений (3). На заболевших растениях отмечается нарушение морфогенеза. Энергия роста растений значительно ослабевает. (табл. 1). Размер листьев сильно умень-



шается (по длине до 29,6—31,6% и по ширине до 12,6—16,6%) и с этим резко развивается мелколистность. Листья деформируются и сморщиваются, жилки листа задерживаются в росте, а пластинка листа по жилкам—гофрируется; по краю листа в большинстве случаев закручиваются книзу, что придает им выпуклость и зонтикообразность. На основании этих признаков болезнь названа «курчавой мелколистностью». Зараженные листья на ощупь тонкие и шершавые, на них многообразно проявляется явление хлороза—чаще по краю, иногда наблюдается своеобразная мозаичность листовой пластинки, крапчатость и пр. Зараженные листья недоразвиты, особенно уменьшается рост в длину. При сильной зараженности ширина листьев превышает длину, что придает им округлую форму. Иногда на листьях отмечается некроз; чаще некротические пятна начинаются у края листа и распространяется к центру. Иногда они рассеяны по пластинке листа в виде пятен различной величины и формы. На листьях первое появление симптомов болезни выражается в зернистости и морщинистости между жилками.

На заболевших деревьях образуются листья с более короткими и тонкими черешками.

Рост побегов ослабевает, поэтому на сильно зараженных деревьях они укорочены (до 37,4—41,8%) и тонкие (до 57,4—34,7), иногда в виде хлыстов, которые зимой часто обмерзают и отмирают. У восприимчивых сортов верхушки побегов приостанавливают рост в длину, в связи с чем происходит быстрое развитие нижних пазушных (спящих), а также добавочных почек, из которых образуются карликовые побеги второго порядка. В результате этого образуется необычно разветвленный годичный побег, на котором междоузлия сильно укорочены, благодаря чему развиваются группы с очень мелкими, сближенными, скрученными листьями в виде розеток. Наблюдается также искривление верхушек побегов.

На сильно зараженных деревьях наблюдается непробуждение глазков, процент которых на ветках сорта Грузия достигает 50%. Отмечается также увеличение количества побегов (на 55,4%) и листьев (на 53,4%) и в некоторых случаях число их настолько увеличивается, что крона дерева приобретает метлообразную форму.

На ветках почки мельче нормальных, отстающие, овальные, с узкими листовыми рубцами. Окраска веток сорта Грузия взамен серовато-коричневого цвета приобретает коричнево-красноватую окраску. На штамбе иногда отмечаются трещины коры.

В последней стадии заболевания ветки сильно ослаблены, несут мелкие совершенно желтые листья, у которых нет следов зеленых прослоек даже вдоль жилок. В этом случае курчавость листьев или совсем отсутствует, или встречается в небольшом количестве на редких ростовых побегах; рост растений почти прекращается, а листья преждевременно опадают.



Корневая система на зараженных сеянцах и саженцах развита значительно слабее нормальных.

В первый год заболевания деревья нормально плодоносят, но по мере развития болезни плодоношение уменьшается (до 19,6%) вплоть до полного исчезновения. Соплодия позже созревают, мелкие (размер уменьшается до 72%) и не характерны для сорта. Семена также мельче и менее жизнеспособны.

таблица 1

Морфологические изменения в растениях зараженных курчавой мелколистностью

Показатели	Грузия		Японская	
	Здоровая контроль	Больная	Здоровая контроль	Больная
Размер ветвей, см;	139,40	58,30	76,00	28,40
Длина	100	41,8	100	37,4
Окружность	4,04	2,32	2,30	0,80
	100	57,4	100	34,5
Размер листьев, см	23,00	7,05	14,50	1,83
Длина	100	29,6	100	12,6
Ширина	19,95	6,32	12,90	2,14
	100	31,6	100	16,6
Размер чашечек, см	4,00	2,30	4,44	0,68
	100	37,5	100	15,3
Длина междоузлий, см	5,98	4,34	7,00	1,75
	100	72,6	100	25,0
Размер соплодий, см	2,50	1,70		
	100	72,0		
Количество семян в соплодиях, шт.	32,00	21,00		
	100	65,6		
Количество соплодий на 1 м побега	56,10	11,00		
	100	19,6		
Количество побегов на дерево	28,60	64,00		
	100	223,7		
Количество листьев на 1 м побе- га	28,50	61,00		
	100	214,0		

Проявление внешних признаков заболевания во многом зависит от биологических особенностей сорта. У сильно восприимчивых сортов симптомы болезни появляются раньше и выражены ярче. В сортовом разрезе

можно различить две основные формы заболевания: первая форма—встречающаяся у сильно восприимчивых сортов—характеризуется сильным измельчением побегов, пластинок листа, их скручиванием, сильным укорочением междоузлий и черешков и образованием розеток (рис. 1). Вторая форма—встречающаяся у относительно устойчивых сортов—характеризу-

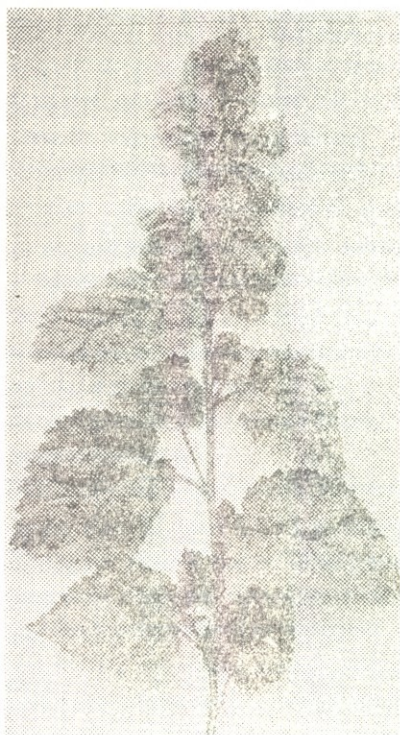


Рис. 1



Рис. 2

ется слабой морщинистостью и хлоротичностью листьев, без сильного измельчения, закручиванием их краев книзу и образованием розеток. На некоторых сортах (Тбилисури, Мухетури, гибридный номер 23 и др.) края листьев, наоборот, несколько приподняты и образуют как бы лодочку (рис. 2).

Болезнь имеет ярко выраженный очаговый характер и периодичность по годам, последняя особенно заметна на более устойчивых сортах.

Сроки появления первых признаков болезни колеблются по годам и зависят от температурных условий. Обычно в начале вегетации при распускании почек симптомы заболевания замаскированы и растения внешне выглядят «здоровыми», хотя на них можно заметить некоторую хлоротичность и замедленный рост листьев и побегов. В процессе дальнейшего роста новых побегов, когда среднесуточная температура воздуха достигает 19—20°, появляются ярко выраженные симптомы. Симптомы раньше появляются на саженцах и позже на взрослых деревьях.

12.081

На проявление болезни как по японским (1, 2, 8, 10, 11, 13), так и нашим (3) наблюдениям отрицательное влияние оказывает эксплуатация деревьев: сильно увеличивается процент зараженных деревьев и интенсивность поражения болезнью. Не эксплуатированные деревья болеют меньше и слабее. На устойчивых сортах болезнь выявляется в основном после эксплуатации. При неполной эксплуатации часто болеют только новые побеги, выросшие на срезанных ветках, в то время как остальная часть дерева выглядит здоровой.

Повышению восприимчивости растений к заболеванию способствуют факторы, усиливающие новообразование молодых органов и тканей. На фоне азотных удобрений болезнь проявляется раньше и сильнее, чем на неудобренном. По предварительным данным на неудобренном фоне зараженность деревьев курчавостью составила 15,3%, а на фоне полного минерального удобрения  $N_{180} P_{90} K_{90}$  — 43,7%, т. е. увеличилось почти в три раза.

Растения интенсивнее заболевают в условиях высокой влажности на поливных участках, а также в местах с пониженным рельефом почвы, где после дождя или полива застаивается вода. На тяжелых глинистых почвах болезнь проявляется значительно чаще и сильнее, чем на легких.

### Этиология болезни

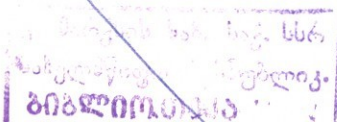
Для изучения этиологии курчавой мелколистности работа велась в двух направлениях: выявления инфекционности и функционального характера заболевания.

73697


Работа по изучению функционального характера заболевания проведена в 1965—1966 гг. нами совместно с канд. с.-х. наук К. А. Эбаноидзе и мл. научн. сотрудником Н. С. Мурванидзе (5)

Как известно, при функциональном характере заболевания, вызванном нарушением минерального питания растений, подкормка необходимыми питательными веществами приводит к выздоровлению больного растения. На этом основании мы испытывали влияние макро- и микроудобрений методом корневого и некорневого питания, а также методом инъекции. Из микроэлементов испытывались: Zn, Mn, Cu, Fe в виде сернокислых солей, бор в виде борной кислоты (раздельно и в комбинациях), молибден в виде молибденовокислого аммония, а также хлористый кальций и сернокислый магний.

Опыты показали, что применение азотных, фосфорных и калийных удобрений, а также микроудобрений в отдельности и в сочетании как на сильно зараженной плантации сорта Грузия, так и на слабо зараженной плантации сорта Ошима не восстанавливает нормального роста растений и не ослабляет симптомов болезни. Заболевание прогрессирует как в контрольных, так и в опытных вариантах, а после эксплуатации зараженность опытных деревьев сорта Грузия достигает 100%.







Изучение инфекционности заболевания проводится нами с 1964 года. На инфекционный характер данного заболевания указывают работы японских исследователей. (2, 8, 9, 12)

В наших опытах (4) при прививке больных и здоровых глазков в крону здорового и больного дерева болезнь передается как от больного привоя здоровому подвою, так и от больного подвоя здоровому привою. Инкубационный период при передаче болезни от больного привоя на здоровый подвой (10-летнее растение сорта Грузия—кустовая форма) равен девяти месяцам, а при передаче от больного подвоя здоровому привою 40-60 дням, в зависимости от срока проведения прививки.

Инфекционность корневой системы больного растения проверена в условиях изоляции методом прививки здоровых черенков и глазков сорта Грузия к корням и к корневой шейке больных саженцев. Установлено, что корневая система больных саженцев передает заболевание здоровым черенкам и глазкам и что источником инфекции при вегетативном размножении могут быть и корни зараженных растений. Продолжительность инкубационного периода—36-53 дня, в зависимости от температуры.

Характерные симптомы болезни проявляются и при пассировании возбудителя от экспериментально зараженных растений шелковицы на другие здоровые растения. Пассирование проводили как от заокулированных растений, так и от экземпляров привитых к больным корням.

Все вышеизложенное достаточно убедительно говорит об инфекционной природе заболевания.

Нами проверен также механический способ заражения растений соком больного растения—методом натирания здоровых листьев свежесрезанной поверхностью больных тканей или соком больных растений, а также инъекцией зараженного сока через черешок листа.

На инфекционность проверяли также экстракты, полученные из цикад (*Hishimonus sellatus* Uhler) переносчиков этой болезни, растертых в фосфатном буферном растворе с рН—7,0.

Во всех случаях заражение нами не получено.

#### О возможности распространения возбудителя через почву и семена

Возможность передачи инфекции через почву изучена нами в изоляторах. Глиняные горшки, заполненные почвой из-под больных деревьев, засеивались здоровыми семенами сорта Грузия. В аналогичные горшки высаживались однолетние здоровые саженцы. Контролем служили такие же горшки, но с почвой из-под здоровых деревьев.

Опыты показали, что через почву болезнь не передается саженцам, и всходам.

Проверены также семена, собранные с больных и здоровых деревьев. На полученных от них растениях симптомы болезни не обнаружены [4].



Таким образом, инфекционный характер заболевания, его симптомы, положительные результаты пассажей, очаговость распределения больных растений на участках подтверждают результаты предыдущих исследований японских авторов и служат основанием говорить о вирусной его природе.

Все вышеизложенное легло в основу рекомендаций, данных производству, по которым запрещается заготовка черенков и выращивание посадочного материала в зараженных и в смежных с ними районах, где болезнь может находиться в латентной форме.

### Изучение некоторых биохимических и физиологических показателей в зараженных листьях шелковицы

Нами изучены некоторые физиологические и биохимические процессы в целях выявления вредоносности заболевания (работа проведена совместно с Н. С. Мурванидзе, А. Шенгелия и М. Нижарадзе).

Анализы установили, что в больных листьях шелковицы нарушен нормальный ход процессов обмена веществ в сторону повышения углеводно-белкового соотношения (С/Н); увеличивается количество углеводов и ухудшается отток ассимилянтов и, как следствие, затрудняется их мобилизация из листьев в другие органы растения.

Анализы общего и белкового азота показали, что в листьях больных растений содержание азотистых веществ меньше, чем в здоровых, что говорит о замедленном синтезе белков.

Отмечается также значительное уменьшение количества жиров, клетчатки и золы.

В результате проведенных исследований выявлено изменение окислительно-восстановительного режима в зараженных листьях, что выражается в увеличении содержания аскорбиновой кислоты, активности пероксидазы, в повышении интенсивности дыхания, в уменьшении количества пигментов — хлорофилла и каротина. Одновременно уменьшается количество воды и соответственно возрастает количество сухого вещества.

Биологическим методом изучена также токсичность водной вытяжки, извлеченной из измельченных листьев и из побегов шелковицы (биоиндикаторами служили здоровые побеги и семена шелковицы). Опыты говорят об отсутствии токсических веществ, отравляющих ткани растения и семена.

### Испытание термической обработки черенков для их обеззараживания

Эта работа проведена совместно с кандидатом с/х наук Э. И. Бабурашвили и младшим н. сотрудником А. Шенгелия.

Для обеззараживания черенков применен метод термотерапии, который является весьма эффективным средством, позволяющим получать здоровые растения или клоны. Наряду с термическим методом проверялись также электрофизические воздействия, угнетающее действие которых на

микроорганизмы в литературе широко освещено. Эта часть работы рассмотрена совместно с канд. технических наук К. А. Дидебулидзе.

Термической обработке подвергались черенки сильно восприимчивого сорта Грузия как в водной среде при экспозиции от 1 минуты до 12 часов, так и воздушно-сухим обогревом от 3 до 96 часов. Опыты проводились как со спящими глазками (зимняя заготовка черенков), так и с растущими глазками (заготовка в период летней окулировки).

Обработка черенков звуковыми колебаниями проведена в электромагнитном вибраторе в течение 1-5 часов на частоте 100 герц при интенсивности 0,2—0,25 вт/см<sup>2</sup>.

Эффективность термообработки и озвучивания устанавливали методом окулировки обработанных глазков на здоровый подвой в изоляционных условиях—по проценту приживаемости глазков и количеству заболевших окулянтов.

В результате исследования установлена доза термической инактивации вируса, которая при воздушно-сухом прогреве для зеленых черенков равняется 45°—60 часов. К сожалению, при этой дозе сильно снижается жизнеспособность глазков—до 16,4—12,9%.

Обработка зараженных черенков звуковыми колебаниями на частоте 100 герц при интенсивности 0,2-0,25 вт/см<sup>2</sup> и экспозициях от 1 до 5 часов не вызывает инактивацию возбудителя. Установленная рецептура термического обеззараживания черенков может быть использована для получения небольших партий здорового окулировочного материала.

#### Устойчивость сортов шелковицы к курчавой мелколистности

Наряду с различными методами борьбы с заболеванием (химическим, электрофизическим, агротехническим) мы считали одним из основных способов борьбы—изыскание устойчивых к заболеванию сортов среди имеющих и распространенных в республике сортов, гибридов и форм. Этой работе мы придавали особенно большое значение. Поэтому проверены на устойчивость как коллекционные сорта Кутаисской зональной станции, так и сорта государственных сортоиспытательных пунктов в зараженной зоне.

Для иммунологической оценки сортов и для ускоренного отбора исходных устойчивых форм применялся провокационный фон: естественный и существующий в селекции метод прямого отбора на искусственно созданном провокационном фоне.

В итоге четырехлетней (1965—1968 гг.) [7] работы выявлены сорта и гибридные номера шелковицы, различающиеся по характеру и степени заболеваемости.

Из более чем 100 проверенных селекционных сортов и гибридных номеров иммунных сортов не оказалось. Наблюдения показали, что по степени устойчивости сорта значительно отличаются друг от друга.

К наиболее устойчивым отнесены сорта: Ошима, Незумигаеси, Изерия, Тбилисури, Гибрид ТбилНИИШ-2, ГрузНИИШ-4, Кутатури, Мцхетаури и др. которые, давая относительно стабильные урожаи листа, рекомендуются нами на первом этапе, т. е. до создания иммунных или еще более устойчивых сортов, для внедрения в производство.

Придавая большое значение агротехническим и химическим мерам борьбы с вирусными заболеваниями, следует признать, что самым верным и наиболее эффективным способом борьбы с ними следует считать выведение устойчивых сортов. Эта работа должна вестись в большом масштабе, упорно и непрерывно. Внедрение в производство более устойчивых к заболеванию сортов и создание им соответствующих условий питания, агротехники и эксплуатации, а также проведение химических мероприятий против переносчиков насекомых значительно уменьшит его дальнейшее распространение и вред, наносимый насаждениям шелковицы.

## ВЫВОДЫ

1. Курчавая мелколистность шелковицы широко распространяется и приводит к резкому снижению урожайности листа, выхода стандартных саженцев и семян и гибели растений.

Ускорению гибели растений способствуют сопутствующее мелколистности поражение армилляриозом (корневая гниль) и эксплуатация деревьев.

2. Опытами установлен инфекционный характер заболевания.

3. Одним из источников распространения инфекции являются черенки больных растений и больной посадочный материал.

4. Болезнь не передается через почву и семенами. Не установлено также заражение растений экстрактами как больного растения, так и насекомого-переносчика.

5. В больных листьях нарушается углеводно-белковый обмен: увеличивается количество углеводов, уменьшается содержание белков, клетчатки, жира, золы и воды, изменяется окислительно-восстановительный режим растений, что выражается в увеличении восстановленной формы аскорбиновой кислоты, в повышении активности пероксидазы, интенсивности дыхания и в уменьшении пигментов—хлорофилла и каротина.

6. Термическое обеззараживание больных зеленых черенков происходит при тепловой дозе 45°—60 часов. При этом способе обработки сильно снижается жизнеспособность глазков.

7. В результате стационарного исследования и маршрутных обследований насаждений установлены сортовые различия в поражаемости шелковицы курчавостью листьев. Иммунные сорта не найдены. Выявлены сорта и гибридные номера шелковицы, сравнительно устойчивые к курчавости листьев.

К сравнительно устойчивым отнесены сорта : Ошима, Незумигаеси, Иверия, Гбилисури, Кутатури, ГрузНИИШ-4, ГрузНИИШ-5, Гибрид ТбилНИИШ-2, Мцхетури, ПС-9 и др.

Более устойчивые сорта обладают полевой практической устойчивостью. В большинстве случаев они являются носителями вируса в скрытой форме, но не снижают свою продуктивность. Эти сорта до создания иммунных или более устойчивых сортов рекомендуются для внедрения в производство.

М. А. Kakulia

## THE FIRST RESULTS OF INVESTIGATION OF MULBERRY LITTLE LEAF CURL DISEASE IN GEORGIA

### Summary

Mulberry little leaf curl is a widely spread disease in the western regions of the Georgian SSR. It results in sharp decreasing mulberry leaf yield, yielding of standard saplings and seedlings and destruction of plants.

Under the influence of the disease the yield of leaves decreases to 33.1—83.5 per cent according to the varieties in badly affected trees while that of saplings and seedlings decreases to 59.5-70 and 20.1-31.3 per cent respectively.

Root rot of mulberry trees and their exploitation attending curliness promote the destruction of plants.

The trials proved Japanese data of the infectious character of the disease. Cuttings of infected plants and affected planting stock are one of the main sources of distributing the infection.

The disease does not transfer either through soil or by seeds; mechanical transmission of the disease has not been determined by extracts or juice both of affected plants and insect-vectors.

Carbohydrate-protein disturbance is observed in affected leaves: the quantity of carbohydrates increases and the content of proteins, cellulose, vegetable fat, ash and water decreases. One can observe changes of the plant oxidation-reduction regime which display in increasing of ascorbic acid peroxidase activity, intensifying of respiration intensity and decreasing of chlorophyll and carotene.

Affected mulberry cuttings are disinfected in airdried warming up at 45° during 60 hours but decreasing of bud. Vitality is observed.

As a result of stationary investigations and express inspection of planting sortal differences in the degree of mulberry affection with little leaf curl disease were observed. Immune varieties have not been found. Only comparatively resistant mulberry varieties and hybrid numbers have been revealed and recommended into industry.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Э н д о — Культура шелковицы, Токио, 1924.
2. И с и н э — Болезнь курчавость листьев (карликовость) шелковицы. Ж. Нихон секубуцу, 1965, т. 31 (юбил. номер), Япония.
3. Ка ку л и я М. А., Э б а н о и д з е К. А., Т в а л ч р е л и д з е Н. А. — Новая болезнь шелковицы — мелколистная курчавость в условиях Грузии. Тр. Груз. СХИ, 1966, т. 70.
4. Ка ку л и я М. А. — Инфекционный характер заболевания шелковицы мелколистной курчавостью. Ж. «Шелк», 1967, № 3.
5. Ка ку л и я М. А., Э б а н о и д з е К. А., М у р в а н и д з е Н. С. — Об этиологии мелколистной курчавости шелковицы. Ж. «Шелк», 1968, № 3.
6. Ка ку л и я М. А. — Распространение и вредоносность мелколистной курчавости шелковицы. Ж. «Шелк», 1969, № 1.
7. Ка ку л и я М. А. — Устойчивость сортов шелковицы к заболеванию мелколистной курчавостью. Ж. «Шелк», 1969, № 4.
8. К а н ч а в е л и Л. А., Г и о р г а д з е Д. Г., Т у л а ш в и л и Н. Д., Ч а д у н е л и М. Д. — Предварительные данные к выявлению цикады *Nishimonus sellatus uhler* переносчика курчавой мелколистности шелковицы в Западной Грузии. Сообщ. Акад. наук Груз. ССР, 51, № 2, 1968 г.
9. К и е с и А. — Вирусное заболевание шелковицы. «Секубуцу боэи», 1959, т. 13, № 4, Япония.
10. О к а б э К о х а — Причины возникновения вирусной болезни тутового дерева, меры по борьбе с ней и ее предупреждения. Ж. «Ногэ оеби энгей», Япония, 1960, т. 35, № 9.
11. Т а х а м а Я. — Исследования карликовости шелковицы. Ж. «Нихон секубуцу беригаку», 1961 г., т. 26, № 4, Япония.
12. Т а х а м а Я. — Зависимость времени заболевания от вырубki растений. Ж. «Нихон секубуцу беригаку», 1963 г., т. 28, № 3.
13. Т а ц у д з и И с и н э, Х и р о м у К а в а к и т а, Т у т а б а О к а м у р а — Эксперименты по заражению шелковицы карликовой болезнью путем прививки. Ж. Шелководство Японии, 1960 г., т. 29, № 4, Япония.
14. Ш п и г е л ь М. Л., П о к р о в с к и й Г. А. — Тутоводство в Японии. Москва, Сельхозгиз, 1932 г.



М. Д. ЧАДУНЕЛИ,  
канд. биол. наук

## МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ КУРЧАВОЙ МЕЛКОЛИСТНОСТИ ШЕЛКОВИЦЫ (Грузинский институт защиты растений)

Курчавая мелколистность—новая для СССР болезнь шелковицы. Впервые она была отмечена в 1963 году в Грузии, в опытном хозяйстве Кутаисской зональной станции шелководства. В настоящее время (1968 г.) болезнью охвачено двадцать основных районов шелководства Западной Грузии. По широте распространения и вредоносности она является настоящим бичом шелководства республики.

Сходная с курчавой мелколистностью болезнь шелковицы — курчавость листьев (карликовость) широко распространена в Японии. Имеются данные о ее распространении и в Китае. До настоящего времени в Японии курчавость листьев считали вирусным заболеванием, однако в связи с новыми исследованиями (1967 г.) возбудителем болезни предполагают микоплазмоподобные организмы. Такие организмы в последние годы обнаружены и при некоторых других болезнях растений, которые раньше относились к вирусным болезням типа желтух.

Целью нашей работы было установление инфекционной природы обнаруженной в Грузии курчавой мелколистности шелковицы, изучение способов передачи и путей ее распространения для обоснования мероприятий по борьбе с болезнью.

Исследования проведены в 1964—1968 гг. в селении Гегуты (Западная Грузия). Подопытные растения—саженцы шелковицы наиболее восприимчивого сорта «Грузия», находились под капроновыми изоляторами в изоляционных домиках из провололочной сетки.

Предполагая инфекционную природу курчавой мелколистности шелковицы, в первую очередь нами были поставлены опыты по искусственному заражению саженцев шелковицы прививкой глазком. Прививку проводили в разное время—весной и летом. В 1964 г. глазки, взятые с больных деревьев, закулировали в августе на однолетние саженцы. Типичные симп-



томы болезни—мелколистность и курчавость появились как на привое, так и на подвое спустя 9 месяцев. В 1965 году окулировку здоровых однолетних саженцев глазками, взятыми с больных черенков, провели в конце апреля. Симптомы болезни проявились через 3-5 месяцев.

Следовательно, как показали наши опыты, возбудитель курчавой мелколистности передается с больных растений на здоровые как спящими глазками (при летней окулировке), так и тронувшимися в рост глазками (при весенней окулировке). При этом установлено, что в 33,3-37,5% случаев подвой заражается и при полной гибели привитых глазков, что по нашему является для данной болезни характерным. Это подтвердилось опытами и в дальнейшем (1968 г.).

Летом 1966 года к здоровым однолетним саженцам методом сближения побегов были привиты больные саженцы. На некоторых из них положительные результаты были получены спустя 3,5 месяца, а на остальных через 11 месяцев.

В дальнейшем заражение однолетних саженцев проводили прививкой черенками и кусочками коры, взятыми с больных деревьев. Прививки были проведены весной. Первые признаки болезни на подвое проявились при заражении прививкой черенками спустя 1,5-3 месяца, а при заражении прививкой кусочками коры—через 1,5-2 месяца.

Таким образом, в результате проведенных нами исследований, установлена способность передачи возбудителя курчавой мелколистности шелковицы с больных растений на здоровые прививкой глазком, сближением, черенками и кусочками коры и доказана инфекционная природа болезни. Продолжительность инкубационного периода в зависимости от способов и сроков прививки и особенностей самого растения колеблется от 1,5 до 11 месяцев.

Начиная с 1966 года нами проводились повторные прививки от экспериментально зараженных курчавой мелколистностью саженцев шелковицы на здоровые подвой (опыты по пассажам). Были проведены четыре пассажа. Каждый пассаж проводился на 10 саженцах. Опыты дали положительные результаты. Следовательно, путем повторных пассажей инокулюма прививками, установлена способность возбудителя курчавой мелколистности к репродукции в зараженных растениях и подтвердилась его инфекционность.

С целью выявления возможности передачи возбудителя болезни механически инокуляцией соком, заражение было проведено в разных вариантах опытов на 395 подопытных саженцах. В результате трехлетних исследований выяснилось, что возбудитель болезни не передается механически инокуляцией соком и при посредстве инструментов.



Для установления возможности передачи возбудителя через почву, здоровые саженцы были посажены в горшки с больными саженцами. Часть опытов была заложена в открытом грунте в почву из-под больных деревьев. Опыты были проведены на 180 саженцах шелковицы. В трехлетних опытах не установлена передача болезни через почву.

Как показали наши исследования, возбудитель болезни не передается также и через семена. В этом направлении опыты будут продолжаться и в дальнейшем.

При курчавой мелколистности шелковицы, наряду с внешними морфологическими изменениями, нарушается анатомическое строение вегетативных органов. В листьях больных растений (сортов Грузия, Кутатури, Тбилисури, Адреули и Гибрид—2) особого внимания заслуживают идиобласты с цистолитами. В отличие от листьев здоровых растений, в которых идиобласты погружены в столбчатую паренхиму, в листьях больных растений они выступают над эпидермисом, что можно считать диагностическим признаком курчавой мелколистности для вышеуказанных сортов. В стеблях больных растений значительно слабее развита кора, древесина и сердцевина. Сердцевина и первичная кора более мелкоклетны, а сосуды древесины имеют более узкие просветы. Осенью в стеблях больного растения крахмал встречается кое-где только в сердцевинных лучах, а в здоровых растениях крахмальными зернами заполнены первичная кора, луб, сердцевинные лучи и перемедулярная зона. Слабее развиты также кора и древесина корней больной шелковицы. В лубе количество волокон меньше, а сосуды имеют более узкие просветы. Это в особенности касается сосудов, расположенных в центре. Осенью в корнях больного растения крахмал отсутствует, тогда как корни здоровых растений заполнены крахмальными зернами.

В 1966 году нами совместно с Л. А. Канчавели, Н. Д. Тулашвили и Д. Г. Гиоргадзе были начаты исследования по выявлению и изучению переносчиков болезни. Особое внимание при этом уделялось цикадовым. Проведенными исследованиями установлено, что переносчиком курчавой мелколистности в Грузии является шелковичная цикада — *Hishimonus sel-latus* Uhler. Она же является переносчиком курчавости листьев шелковицы в Японии.

Характером проявления симптомов, распространением возбудителя в природе и способами передачи, отмеченная в Грузии курчавая мелколистность шелковицы весьма сходна с курчавостью листьев шелковицы, известной в Японии.

M. Chaduneli



ON STUDY OF MULBERRY LITTLE-LEAF CURL DISEASE

S u m m a r y

An infection nature of the injurious little-leaf curl disease of mulberry found in Georgian SSR have been established as a result of investigations carried out in 1964-68. The author proves the ability of infectious agent to transfer from diseased plants to healthy by grafting with bud, cuttings, bark pieces and inarching. The agent of little leaf curl disease does not transfer mechanically by sap inoculation, with the aid of instruments, through soil and by seeds. The vector infectious agent is a mulberry leafhopper - *Hishimorus sellatus* Uhler. Along with the outer morphological changes, the anatomical structure of vegetative organs is disturbed too. A mulberry disease little-leaf curl noted in Georgian SSR by its symptoms, distribution of infectious agent in the nature and by means of transferense, is similar to leaf curl (dwarf) disease of mulberry known in Japan.



М. И. ШАБЛОВСКАЯ,  
кандидат с/х наук

## МЕТОДИКА И НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ ШЕЛКОВИЦЫ К КУРЧАВОЙ МЕЛКОЛИСТНОСТИ

(Учебно-исследовательский факультет шелководства Груз. СХИ)

В связи с распространением в последние годы нового вирусного заболевания шелковицы курчавой мелколистности, проблема борьбы с ним приобрела в условиях Грузии первостепенное значение.

Одной из основных мер борьбы с различными заболеваниями растений является широкое использование в производстве имеющихся наименее восприимчивых сортов и форм, а также выведение новых сортов с еще более высокой степенью устойчивости.

Академик Вавилов в своем капитальном труде—«Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям» (1935) указал на то, что наиболее радикальным средством борьбы с заболеваниями, вызываемыми вирусами, является введение в культуру имеющихся иммунных или высокоустойчивых сортов или создание таковых путем скреживаания.

Аналогичные высказывания мы встречаем у ряда других авторитетных ученых (Мичурин, 1948; Ццици, 1954; Бодуен, 1952; Уильямс, 1968, и др.).

Однако до настоящего времени еще не разработана методика, заведомо обеспечивающая создание устойчивых сортов, и основным методом селекции на устойчивость к болезням остается гибридизация и отбор.

Это говорит о том, что одним из основных путей борьбы с курчавой мелколистностью шелковицы должен служить путь выведения иммунных или устойчивых к этому заболеванию сортов. В отношении данной культуры получение устойчивых сортов особенно важно, так как она, являясь вегетативно размножаемой культурой, может сохранять и передавать инфекцию многие годы.

Проводящаяся на факультете шелководства Грузинского СХИ работа по выведению сортов шелковицы, устойчивых к заболеванию курчавостью, базируется на следующих элементах:

1. Выявление устойчивых сортов и форм шелковицы;

2. Подбор родительских пар—гибридизация внутривидовая довая:

а) Отбор в гибридном потомстве первого поколения устойчивых ценных форм для их непосредственного использования и для дальнейшей селекционной работы;

б) Оценка на устойчивость гибридных семей для семенного размножения.

3. Использование материала, полученного от свободного опыления устойчивых сортов и форм.

4. Изучение и отбор среди потомства, полученного из семян производственной заготовки местного происхождения и присланных из других Союзных республик.

5. Получение полиплоидных форм шелковицы и оценка их устойчивости к курчавой мелколистности.

Для проведения этой работы прежде всего необходимо располагать исходным материалом, не поражающимся или слабо болеющим курчавостью листьев, т. е. сортами шелковицы, обладающими полевой устойчивостью к этому заболеванию.

С этой целью, начиная с 1964 года по настоящее время, кандидатом биологических наук Какулиа М. А. проводились систематические наблюдения над характером и степенью заболевания курчавой мелколистностью различных сортов, форм и гибридов шелковицы, произрастающих на базе Кутаисской зональной станции шелководства, среди насаждений шелковицы в колхозах, совхозах и индивидуальных хозяйствах, расположенных в зоне заражения этим заболеванием. Кроме того, на устойчивость проверялись также сорта различного происхождения, собранные в Тбилисской коллекции, а также местные гибридные и полиплоидные формы шелковицы.

Учитывая, что при выведении сортов, устойчивых к вирусным заболеваниям, приходится в большой мере иметь дело с наследственными сортовыми различиями, к настоящей работе привлечено возможно большее количество материала из республик Средней Азии, Азербайджанской ССР, Украинской ССР и РСФСР в виде черенков местных ценных сортов и форм шелковицы, а также местного семенного материала.

Помимо того, получены из Индии саженцы четырех устойчивых сортов шелковицы, проходящие карантинное испытание, и возбужден вопрос о завозе устойчивых сортов из Японии, где настоящее заболевание издавна распространено.

Испытание материала производится на Кутаисской зональной станции шелководства как путем его выращивания в условиях сильного естественного заражения курчавой мелколистностью, так и путем искусственного заражения.



На сегодняшний день наблюдениями охвачено свыше 70 сортов, азербайджанского, северокавказского, украинского, среднеазиатского, китайского, японского и европейского происхождения, потомство 72 гибридных комбинаций, более 80 гибридных номеров и выше 50 местных полиплоидных форм шелковицы. Помимо того, в работу широко привлечены формы (до 210), выделенные среди местного популяционного материала путем обследования наиболее зараженных шелководственных районов Грузии.

Четырехлетними наблюдениями иммунных к курчавости сортов пока не выявлено. Установлено, что наименее восприимчивыми к заболеванию курчавой мелколистностью среди прошедшего оценку материала являются сорта шелковицы: Иверия, Тбилисури, гибриды ТбилНИИШ-2 и 7, Кутатури, ГрузНИИШ 4 и 5, Мцхетури, Самгорули. Украинская, ПС-9, Ошима, Незумигаеси, Пендула, Белоплодная местная форма и ряд гибридных номеров.

К среднеустойчивым отнесены сорта: Русская и № 03.

Ряд сортов из-за недостаточного срока проведения наблюдений пока оценку по устойчивости не получил.

Из выделенных в 1967-1968 гг. в качестве устойчивых 210 местных форм после эксплуатации только у 35 форм заболевание не было обнаружено.

Работа по выявлению устойчивых сортов и форм продолжается.

Изучение сортов шелковицы в целях выделения стойких к заболеванию курчавостью форм обеспечивает наиболее целесообразный подбор пар для скрещивания.


Работы по выведению сортов шелковицы, иммунных или устойчивых к курчавой мелколистности были начаты в Груз. СХИ в 1966 году.

В скрещивания в основном были взяты сорта шелковицы, отличающиеся наиболее высокой степенью полевой или практической устойчивости, так как наличие хотя бы одного устойчивого компонента обеспечивает в известной мере разрешение поставленной задачи.

Следуя имеющимся в литературе указаниям (Н. И. Вавилов, 1935; Н. В. Цицин, 1954; Н. Т. Дубинин, 1967 и пр.), в более ограниченном числе случаев использовались также средне- и слабоустойчивые сорта, обладающие ценными хозяйственными признаками.

Учитывая создавшееся тяжелое положение с кормовой базой шелководства и необходимость быстрее ее восстановления, а также сложность получения иммунных сортов, на первом этапе селекционных работ большое внимание уделялось выведению практически устойчивых сортов.

Подтверждение целесообразности такого направления мы встречаем во вновь вышедшем труде У. Уильямса (Генетические основы и селекция растений. 1968 г.), использовавшего обширную мировую литературу по селек-



ции и генетике. Говоря о вирусных заболеваниях у ряда культур, автор указывает, что в прошлом большая часть усилий направлялась на поддержание иммунитета. Однако разочарования, вызываемые нарушением устойчивости специально выведенных сортов в результате появления новых рас патогенов, привело к тому, что в настоящее время селекционная работа строится почти целиком на нахождении и отборе форм, устойчивых в полевых условиях.


Наши гибридизационные работы носят как внутривидовой, так и межвидовой характер.

В отношении шелковицы, различные виды которой в основном легко скрещиваются между собой, межвидовая гибридизация открывает широкие перспективы в области создания более устойчивых сортов, тем более, что возможное в результате этого снижение плодородия для шелковицы, культивируемой в основном ради листьев, является желательным.

В качестве материнских форм нами использовались сорта шелковицы: Иверия, Тбилисури, Лу, Кутатури, ПС-9, Украинская, Адреули, Незумигаеси, № 03, Ошима, Белоплодная, Русская, Самгорули, Пендула и Хартута. В качестве опылителей—гибриды ТбилНИИШ 2 и 7, ГрузНИИШ 4 и 5, № 020, Самгорули, Тбилисури, Мцхетури, Татарика. Настоящие сорта относятся к видам: *Morus alba* L., *Morus Kagayama* Koidz., *Morus bombycis* Koidz., *X. M. multicaulis* Pers., *Morus nigra* L.

Гибридизационные работы развернуты в широком масштабе и проводятся на опытных базах Груз. СХИ в Дигоми и Кутаиси при участии научных сотрудников Института М. И. Шабловской, В. Г. Никурадзе, В. Г. Бердзенидзе и Н. А. Твалчрелидзе. В итоге за 4 года в Дигоми было проведено более 60 комбинаций скрещиваний, а в Кутаиси—57. Получено свыше двух килограммов гибридных семян. Кроме того были собраны семена от свободного опыления устойчивых материнских сортов. Одновременно к работе привлечены семена производственной заготовки, среднеазиатские (Бухарские), украинские, северокавказские (ПС-9 и сортовая смесь), азербайджанские и местные—Шулаверские, Сигнахские и смесь, заготовленная на опытной базе нашего Института.

Весь семенной материал, полученный в Кутаиси, высевается на месте, в зоне сильной естественной инфекции. Гибридные семена, полученные в Дигомском хозяйстве, и семена производственной заготовки как местного происхождения, так и из других республик, высеваются параллельно в Дигоми и Кутаиси. Ежегодно часть сеянцев и саженцев из здоровой зоны передается Кутаиси, остальная часть выращивается в Дигоми. Все выделенные в Дигоми хозяйственно-ценные формы из двухлетней школки поступают для проверки на устойчивость на Кутаисскую зональную станцию. Такое раз-



дельное выращивание материала продиктовано существующим мнением о том, что предохранение растений от болезней в молодом возрасте способствует усилению их жизнеспособности и устойчивости к заболеваниям. Одновременно в процессе выведения устойчивых сортов учитывается роль удобрений и приемов агротехники в деле формирования и закрепления устойчивости у растений (И. В. Мичурин, 1948; В. К. Заец, 1956; Гайман, 1961, и др.).

В результате трехлетней работы в обеих зонах выращивания в настоящее время (к 1969 г.) имеются гибридные сеянцы в количестве около 50 тысяч штук, саженцы в школе 1-2-го и 3-го года в количестве 33.000 растений.

На данном материале одновременно с общепринятой селекционной оценкой проводятся наблюдения над степенью и характером устойчивости гибридных семей в целом, а также выделение из гибридного потомства отдельных, устойчивых к заболеванию курчавой мелколистностью, форм.

Большим затруднением при селекции на устойчивость является отсутствие метода надежного выявления здоровых растений.

Исходя из того, что внешние симптомы заболевания растений курчавой мелколистностью проявляются не сразу, а степень заболевания варьирует по годам, в схему работ, в отличие от обычной, дополнительно в зоне заболевания внесены еще год выращивания саженцев, т. е. школка 3-го года.

Учитывая, что заболевание курчавостью проявляется особенно интенсивно после проведения весенней эксплуатации, в школке в июне-июле месяцах введена подрезка саженцев, провоцирующая проявление симптомов заболевания.

Эти мероприятия позволяют строже оценить материал и выявить для дальнейшего изучения наиболее устойчивые формы.

Параллельно с устойчивостью проводится оценка гибридов с точки зрения возможности их непосредственного использования путем вегетативного размножения, а также для использования в дальнейшей селекционной работе. Выделенные формы поступают в сортоиспытание, где помимо установленных общепринятой методикой учетов проводятся систематические наблюдения над характером их устойчивости к курчавой мелколистности.

Несмотря на то, что путь выведения устойчивых сортов является наиболее радикальным методом борьбы с вирусным заболеванием, необходимо помнить, что в данном случае, когда объектом является многолетняя культура шелковицы, путь этот достаточно долгий. Поэтому, учитывая перспективность использования популяций в борьбе с заболеваниями (Жуковский П. М., Мичурин И. В. и др.), начаты работы по созданию устойчивых «гибридных семей», наличие которых значительно облегчит выращивание

посадочного материала по сравнению с вегетативным размножением шелковицы и позволит намного ускорить темп закладки новых насаждений.

Четырехлетними наблюдениями, проводившимися в посевном отделении, отмечено, что на сеянцах заболевание курчавостью обычно проявляется в слабой степени лишь в конце вегетации, причем болеет подавляющее большинство гибридных семей. Так, в 1969 году из потомства 47 гибридных семей и 21 от свободного опыления пока заболевание не обнаружено.

В ряде случаев намечается некоторое различие в заболеваемости потомства, выращенного из семян, заготовленных в здоровой зоне и в несущей инфекцию. У потомства, полученного от свободного опыления сортов Иверия, Русская и Кутатури, это выразилось в следующем соотношении: 0—2,7%, 0,4—0,6% и 1,0—4,3%.

Сеянцы популяций как местного происхождения, так и полученные из семян присланных другими республиками, за исключением Шулаверского материала, также в различной степени поражаются курчавой мелколистностью. По проценту заболевания они располагаются следующим образом: Шулаверский материал производственной заготовки—0, Сигнахский (произв. заготовка)—0,02%, Украинский—0,2%, Азербайджанский (АзНИИШ)—0,3%; материал из РСФСР (Станция шелководства РСФСР): ПС-9—1,1%, сортовая смесь—4,3%; Бухарский (гибридные семена)—7,9%.

В школах заболевание наблюдается во всех гибридных семьях, причем количество пораженных растений и степень поражения их курчавой мелколистностью значительно возрастает по сравнению с посевным отделением, и в ряде случаев достигает 50-53%.

Относительно слабее поражается потомство, с участием в качестве родителей сортов: Русская, Лу, Кутатури, Плакучая, Белоплодная, Гибрид-2, ГрузНИИШ 4, Мцхетури, Тбилисури, Ошима и местная форма Татарика.

Большого внимания заслуживает потомство местного сорта шелковицы Белоплодная, у которого пока зарегистрирован очень низкий процент заболевания (4,4%).

Несмотря на наличие заболевания среди испытывающегося гибридного потомства, в результате изучения материала для посадки в селекционных питомниках выделено 77 хозяйственно ценных пока неболеющих форм.

Необходимо отметить, что все сделанные заключения о степени и характере устойчивости изучавшегося материала носят строго предварительный характер.

Наряду с изложенным выше направлением гибридизационных работ, в текущем году начато также изучение характера наследования гибридами устойчивости к курчавой мелколистности. С этой целью проведены скрещивания, в которые взяты сорта шелковицы с различной степенью устой-



чивости. Проводилось комбинирование устойчивых сортов между собой со среднеустойчивыми и слабоустойчивыми сортами.

Полученные гибридные семена высеяны на фоне естественной инфекции. Среди сеянцев первого поколения пока признаков заболевания не обнаружено. Работы продолжаются.

Помимо перечисленных методов селекции, к работе по выведению устойчивых к курчавости сортов шелковицы был привлечен метод экспериментальной полиплоидии.

Указания на наличие ряда ценных морфологических, биологических и хозяйственных особенностей у полиплоидных форм мы встречаем у ряда ученых. В частности, ссылки на устойчивость полиплоидной шелковицы к заболеваниям имеются в работах Осава, 1920, Сигиямо, 1959, Хамада, 1960, Раджабли, 1966, и др. Поэтому нами расширены проводящиеся в этом направлении работы, в которых принимают участие научные сотрудники Ц. А. Джапаридзе, Д. А. Шаламберидзе, З. Харшиладзе.

К данному моменту мы располагаем, помимо сеянцев,—до 1500 тысяч растений в возрасте от одного до пяти лет с измененным набором хромосом, полученным в результате воздействия на растительный организм алкаллоидом колхицином.

Весь материал проходит детальное всестороннее изучение. Наиболее ценные формы проверяются на устойчивость к курчавой мелколистности. Работы только начаты и имеющиеся данные не позволяют говорить о чем-либо определенном. Дальнейшие наблюдения над собранным материалом и его пополнение продолжаются.

Для наиболее успешного разрешения чрезвычайно трудной проблемы получения устойчивых к курчавой мелколистности сортов шелковицы необходимо еще шире развернуть работу по всем указанным направлениям и одновременно ускорить внедрение в производство имеющихся высоко индуктивных сортов и форм шелковицы, отличающихся наибольшей полевой устойчивостью к данному заболеванию.

M. Shablovskaya

## THE METHOD AND SOME RESULTS OF SELECTION OF MULBERRY VARIETIES RESISTANT TO LITTLE LEAF CURL DISEASE

### Summary

In connection with the distribution of the new virus disease „little leaf curl“ of mulberry tree the problem of its control is of paramount importance in Georgia.

The primary task of the nearest future consist in studying of ava-

able varieties and forms of mulberry revealing the most resistant forms to the disease both for introducing into production and for selecting parental pairs for crossing.

Observations carried out by Candidate of Biological Sciences M. A. Kakulia showed that the following mulberry varieties: Iveria Tbilisuri, Hybrid Tbilniish-2, Kutaturi, Mckheturi, Gruzniish 4 and 5 Ukrainian, PS-9, Oshima, Nezumigasi, Pendula, White-fruited local form and Hybrids № 18, 25, 80 are less susceptible to the disease

Immune forms were not revealed.

In the first stage of selection work a great attention was paid to breeding practical resistant varieties.

Selection work is placed on a broad footing with local varieties and forms of mulberry, species of different origine available in the collection and received from other republics of the USSR as well.

All the hybrid offsprings are on trial in the zone of strong infection.

Alongside with interspecific crossing distant interspecific hybridization is being carrying out. The method of experimental polyploidy is used.

Work on creation resistant "hybrid families" has begun with due regard for using populations to control mulberry diseases.



И. К. АБДУЛЛАЕВ, академик АН Азерб. ССР,

Э. А. ЛЕВ, ст. научный сотрудник

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИПЛОИДИИ С ЦЕЛЬЮ СОЗДАНИЯ СОРТОВ ШЕЛКОВИЦЫ, УСТОЙЧИВЫХ К ЗАБОЛЕВАНИЯМ

(Институт генетики и селекции АН АзССР)

При переходе организма на полиплоидный уровень происходят изменения в его морфологии, физиологии и в обмене веществ. Важным является то, что полиплоиды проявляют большую устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды, что позволяет занимать им новые ареалы недоступные для исходных диплоидных видов.

Нами в 1964-66 гг. проводилась работа по изучению изменчивости и формообразования у шелковицы при полиплоидии.

Работа проводилась на Кусарчайской зональной опытной станции Института земледелия МСХ Азерб. ССР, где сосредоточено большое количество полиплоидных форм шелковицы, полученных в Институте генетики и селекции АН Азерб. ССР.

Из семян обработанных водным раствором колхицина получены полные полиплоидные формы, которые являются прекрасным объектом для изучения ряда вопросов видо- и формообразования.

В результате проведенной работы было установлено, что при кратном умножении хромосомного набора шелковицы наблюдается изменчивость не только одного какого-либо признака, а изменения охватывают весь организм, пронизывая все особенности его структуры.

Наблюдается широкая изменчивость вегетативных, генеративных органов и анатомических признаков.

Рассмотрим здесь некоторые анатомо-морфологические признаки листа диплоидных и полиплоидных форм шелковицы (табл. 1).

Из данных таблицы видно, что толщина листовой пластинки у триплоидов и тетраплоидов больше, чем у исходных диплоидных форм. С увеличением плоидности, особенно у тетраплоидных форм, наблюдается увеличение



длины устьиц. Так, например, у диплоидной формы Фирудин-тут длина устьиц составляет  $20,2 \pm 0,29$  микрона, а у производной тетраплоидной (33—3)  $23,9 \pm 0,45$ .

Таблица 1

Формы	Число геномов	Толщина листа Мк	Длина устьиц М	Площадь устьиц М <sup>2</sup>	Олушенность листа
Джир—тут	2х	120	$18,5 \pm 0,31$	244	слабая
ПС—9	2х	118	$17,1 \pm 0,39$	243	слабая
36—3	3х	123	$21,5 \pm 0,57$	359	средняя
Победа	2х	103	$19,8 \pm 0,29$	279	слабая
31—7	4х	154	$26,7 \pm 0,21$	502	сильная
Кинриу	2х	126	$20,2 \pm 0,29$	285	слабая
18—18	4х	149	$23,8 \pm 0,51$	416	сильная
19—10	4х	193	$25,5 \pm 0,48$	459	сильная
Фирудин--тут	2х	120	$20,2 \pm 0,29$	297	слабая
33—3	4х	149	$23,9 \pm 0,45$	346	сильная
Хавлар—тут	3х	138	$20,2 \pm 0,49$	303	слабая

Для сравнения размера устьиц у диплоидных и полиплоидных форм шелковицы можно воспользоваться таким показателем как площадь устьиц, которая лучше всего характеризует полиплоидное состояние, так как в ряде случаев наблюдается большее увеличение клеток в ширину у полиплоидов (Бреславец Л. П., 1963). Сравнение площади замыкающих клеток устьиц показывает, что она увеличивается от 1,2 до 1,8 раза у экспериментально полученных полиплоидных форм шелковицы.

С увеличением размера клеток устьиц уменьшается их количество на единицу площади листа у экспериментальных полиплоидных форм. Полиплоидия у шелковицы вызывает также изменчивость кутикулярного слоя верхнего и нижнего эпидермиса, который утолщается у тетраплоидов.

По ходу нашей селекционной работы мы обращали внимание на заболевания шелковицы. В связи с этим были обследованы диплоидные селекционные сорта Фирудин-тут, Укр-9, ПС-9, Победа, Кинриу и популяционная шелковица Джир-тут, а также экспериментально полученные триплоидные 36-3, 36-5 и аутотетраплоидные формы шелковицы: 33-3, 33-9, 31-5, 31-7, 18-18 и 19-10. Особое внимание уделялось изучению поражаемости районированного высокопродуктивного триплоидного сорта Ханлар-тут, который широко внедряется в производство в Азерб. ССР и по урожаю листа, коконов и шелка сырья с га плантации занял первое место среди других селекционных сортов (Абдуллаев И. К., 1964).

Для выявления заболевания бактериозом (*Pseudomonas mori* St.) при обследовании подверглись учету по 5 деревьев каждого сорта и производные полиплоидные формы. На каждом дереве с четырех сторон осматривались по одной ветви. Имеющиеся на ветвях листья подвергались осмотру и зараженность их бактериозом определялась по шкале:

- 1—на листьях встречается от 1 до 3 пятен  
2—число пятен от 3 до 10 штук  
3—число пятен от 10 до 25 штук  
4—число пятен от 25 до 50 штук

Результаты обследования показали, что степень устойчивости сортов и форм шелковицы к бактериозу различна и ее следует рассматривать в сортовом разрезе и в особенности в связи с пloidностью (табл. 2).

Таблица 2

Степень устойчивости диплоидных и полиплоидных форм шелковицы к бактериозу

Сорта и формы	Число генем.	Степень поражаемости.				Поражаемость по сортам и формам в %
		1	2	3	4	
Джир-тут	2x	—	—	—	+	100
ПС-9	2x	—	—	+	—	80
Победа	2x	—	—	—	—	60
Кинриу	2x	—	—	—	+	100
Фирудив-тут	2x	—	—	+	—	60
36-3	3x	—	+	—	—	В среднем по триплоидам: 42
36-5	3x	+	—	—	—	
Ханлар-тут	3x	+	—	—	—	
31-7	4x	—	+	—	—	В среднем по тетраплоидам: 50
31-3	4x	—	+	—	—	
18-18	4x	—	+	—	—	
19-10	4x	+	—	—	—	
33-3	4x	—	+	—	—	
33-9	4x	—	+	—	—	

Триплоидные сорта и формы шелковицы, а также экспериментальные тетраплоиды более устойчивы к бактериозу.

В литературе имеются указания на то, что даже небольшие генетические изменения растения-хозяина могут воспрепятствовать развитию паразита (Эллиот, 1956). Также известно, что защитную роль от паразитов играют кутикула эпидермиса, опушенность растений, устьица и их количество на единицу поверхности листа.

В связи с этим, нам представлялось интересным сопоставить данные анатомо-морфологических признаков листа диплоидных и полиплоидных форм шелковицы с их резистентностью.

В настоящее время из экспериментально полученных в Азербайджане 1800 полиплоидных форм шелковицы выделено свыше 30 наиболее перспективных триплоидных и тетраплоидных форм, многие из которых проявляют устойчивость к болезням.

Исходя из этого представляет определенный интерес изучение устойчивости указанных полиплоидных форм шелковицы также к «курчавой мелколистности» в условиях Грузии.

Abdullaev I. K. and Lev. E. A.



THE UTILIZATION OF THE POLYPLOIDY FOR THE  
PURPOSE OF THE CREATION SORTS OF MULBERRY  
(TREE) RESISTANT TO THE DISEASES

Summary

In result of the work was established that when the polyploidy by the mulberry (tree) be observed the variability of the vegetative, generative organs and anatomical features.

By the polyploidical forms of the mulberry (tree) increase the thickness of the leaf cuticulle, increase of the sizes stomata and decrease its number on the unit of the surface leaf.

It was established, that the polyploidical forms of the mulberry (tree) *Morus L.* are more resistant to bacterioz than diploids.

One can supposed that the protective role from the parasites play the specific anatomical-- morphological structure.



Н. Д. ТУЛАШВИЛИ, Д. Г. ГИОРГАДЗЕ,  
М. Д. ЧАДУНЕЛИ, кандидаты биол. наук

## К ВЫЯВЛЕНИЮ И ИЗУЧЕНИЮ ПЕРЕНОСЧИКА КУРЧАВОЙ МЕЛКОЛИСТНОСТИ ШЕЛКОВИЦЫ В ЗАПАДНОЙ ГРУЗИИ— ШЕЛКОВИЧНОЙ ЦИКАДЫ *HISHIMONUS SELLATUS* UHER

(Грузинский институт защиты растений)

В связи с установлением в 1965 году М. Чадунели инфекционной природы заболевания курчавой мелколистности шелковицы, распространившейся за последние годы в Западной Грузии и создавшей большую угрозу для развития шелководства в республике, Грузинским институтом защиты растений были начаты в 1966 году и продолжались в 1967-1968 гг. исследования по выявлению активных переносчиков этого заболевания.

В работе принимали участие сотрудники института Д. Гиоргадзе, Т. Чавчанидзе, М. Чадунели, Э. Самунджева, Н. Тулашвили, О. Антадзе и др. под общим руководством и при непосредственном участии директора института Л. А. Канчавели и консультации проф. М. С. Дунина. В создании материальной и научной базы большая помощь была оказана начальником управления шелководства МСХ Грузинской ССР А. Н. Арешидзе, а в процессе работы также дирекцией и агрономическим персоналом Кутаисской опытной станции шелководства и ее экспериментальной базы.

В начальный период исследований особое внимание уделялось выявлению в насаждениях шелковицы фауны цикадовых и клещей, поскольку, именно среди них, согласно литературным данным, имеется целый ряд переносчиков вирусных заболеваний различных сельскохозяйственных культур.

В результате проведенных в 1966-1967 гг. стационарных наблюдений на участках экспериментальной базы Кутаисской опытной станции шелководства и обследований в большинстве районов шелководства Западной Грузии, в насаждениях шелковицы были выявлены 20 видов цикад. Из них два вида как трофически, так и в своем жизненном цикле связанные с деревьями шелковицы, были выделены для опытов по выявлению возможности передачи ими заболевания. Первый опыт (28 июня) по искусствен-

ному заражению однолетних саженцев сорта Грузия путем инокулирования их указанными видами, сопровождалось проявлением симптомов заболевания в тех изоляторах, куда были впущены цикады вида *Ulmi-transmissio* названного нами «шелковичной цикадой», поскольку систематическое определение его оказалось затруднительным. Результаты этого предварительного опыта свидетельствовали о наличии в Западной Грузии активного переносчика заболевания «курчавой мелколистности» — шелковичной цикады. В дальнейшем этот факт был подтвержден определением данного вида в 1968 году специалистом — цикадологом А. Ф. Емельяновым, как *Nishimonus sellatus* Uhler., который был уже известен как переносчик заболевания курчавой мелколистностью шелковицы в Японии.

В последующих опытах в 1967-68 гг. была выявлена неодинаковая инфекционность цикады в зависимости от фазы развития, поколения, а также сезона года. В первом поколении весной проявление заболевания наблюдалось при инокуляции саженцев как взрослыми цикадами, так нимфами и личинками, во втором поколении — летом только нимфами и взрослыми особями, а осенью (сентябрь 1967 г.) опыт с разными фазами развития третьего поколения не сопровождался положительными результатами.

Обследованиями в районах шелководства Западной и, частично, Восточной Грузии установлено повсеместное распространение цикады на шелковице в низменной и предгорной зонах западной части республики и пока отсутствие ее в Восточной Грузии.

В результате изучения в 1967-1968 гг. сезонной биологии шелковичной цикады установлено развитие в течение года трех поколений, зимовка в фазе яиц, отложенных осенью в паренхиму верхушек зеленых однолетних побегов деревьев. Вылупление личинок из перезимовавших яиц наблюдалось весной, и, что характерно, совпадало с появлением первых еще полностью нераспустившихся листочков в кронах деревьев шелковицы. Сроки отраждения личинок изменялись в зависимости от погодных условий весны. В 1967 году, который отличался холодной затяжной весной, вылупление личинок происходило только в конце первой декады мая, а в 1968 году, с теплой ранней засушливой весной, с двадцатых чисел апреля. В настоящее время продолжается изучение экологического стандарта вида, его требований к условиям температуры и влажности, что обеспечит возможность обоснования критериев прогноза численности и сроков появления фаз и стадий цикады, необходимых для своевременного проведения мер борьбы с переносчиком.

Изучение кормовых связей цикады показало, что она питается, развивается и размножается во всех трех поколениях в основном на деревьях шелковицы. Кроме того, питание единичных особей наблюдалось на цитрусовых деревьях и на розах, личинные шкуры и питающиеся взрослые ци-






кады на листьях винограда, а развитие всех возрастов личинок до имаго и откладка яиц на баклажанах в третьем поколении. Эти предварительные данные указывают, что нельзя культивировать под деревьями шелковицы и вблизи них баклажаны, садить розы, а также на необходимость пространственной изоляции плантаций шелковицы от цитрусовых насаждений и виноградников.

Учетами и наблюдениями установлено, также, неодинаковая плотность заселения цикадой различных сортов шелковицы. Характерно при этом, что в большой степени оказались зараженными переносчиком, именно те сорта, которые наименее устойчивы к заболеванию курчавой мелколистностью шелковицы (Грузия, Татарика). Получены предварительные данные об определенном значении подрезки деревьев шелковицы ранней весной, которая обуславливает резкое снижение численности цикады в насаждении, вследствие гибели зимующих яиц.

Испытания в 1966-1967 гг. новых системных фосфорорганических препаратов (0,2% Би-58 и интрациона) против взрослых цикад и личинок сопровождались положительными результатами в отношении личинок цикады. При учете на 3-ий день после опрыскивания было установлено снижение их количества на 99,5% (по сравнению с контролем).

Установленная высокая эффективность Би-58 против цикады-переносчика представляет интерес и в том отношении, что рогор (аналог Би-58), по литературным данным (Г. М. Марджаниян, Ж. К. Маркосян, 1966 г.) безвреден для гибридных гусениц тутового шелкопряда, разводимых в Армении, при кормлении их листьями шелковицы, опрыснутыми этим препаратом. Однако, этот вопрос требовал уточнения и дальнейших испытаний как рогора, так и других пестицидов селективного действия в специфичных для Грузии конкретных природных и хозяйственных условиях (сорта шелковицы, породы шелкопряда). В этом направлении в 1968 г. Грузинским институтом защиты растений (А. Кипиани) совместно с учебно-исследовательским факультетом шелководства Грузинского сельскохозяйственного института были проведены сравнительные испытания указанных препаратов и трихлорметафоса, в которых также отсутствовало токсическое действие рогора на гусениц шелкопряда.

На основании проведенного изучения биологии и экологии цикады, ее кормовых связей, учетов значения культурнохозяйственных мероприятий и результатов испытания химических средств борьбы против цикады, институтом защиты растений были разработаны и переданы Министерству сельского хозяйства Грузинской ССР временные указания на 1968 год в отношении комплекса мероприятий по снижению численности шелколичной



цикады. Они включают трехкратное опрыскивание насаждений шелковицы (при отсутствии под их кронами овощных культур) 0,2% рогоземом и карантинные мероприятия. В последних предусматривается запрещение использования из зараженных болезнью районов—саженцев, черенков и листьев для корма гусениц шелкопряда, поскольку с ними легко переносятся в еще незараженные насаждения шелковицы яйца (отложенные в зеленых побегах и черенках) и мало подвижные личинки цикады, особенно младшего возраста.

N. D. Tulashvili, D. G. Georgadze,  
M. D. Chaduneli

FOR EXPOSURE AND STUDY OF MULBERRY LITTLE-LEAF  
CURL VECTOR LEAF-HOPPER HISHIMONUS SELLAMUS UHLER  
IN WEST GEORGIA

Summary

The vector of mulberry little-leaf curl disease leafhopper *Hishimonus sellatus* Uhler was established as a result of 1967-1968 investigations. The cardinal moments of its biology, ecology and its distributions in Georgia have been studied. The application of 0,2% Bi-58 to larvae showed good results when systemic phosphororganic insecticides were tested.



Труды Грузинского ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственного института, том LXXXIV, 1972

А. Г. КАФИАН, А. В. КОРКАШВИЛИ, К. А. ЭБАНОИДЗЕ,  
кандидаты, с.-х. наук, Р. А. ЦЕРЕТЕЛИ, мл. научный сотрудник

## ВЛИЯНИЕ ЛЕТНЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ЗИМНЕЙ ПОДРЕЗКИ ШЕЛКОВИЦЫ НА ЕЕ ПРОДУКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ К КУРЧАВОЙ МЕЛКОЛИСТНОСТИ

(Учебно-исследовательский факультет шелководства Грузинского СХИ)

Вопросы эксплуатации шелковицы приобрели особую актуальность ввиду распространения в западных районах Грузии заболевания «курчавая мелколистность».

Наблюдения показали [1], что эксплуатация является одним из основных факторов, провоцирующих данное заболевание. В Японии, где идентичное заболевание давно известно, его первоначально приписывали непосредственно нарушению физиологических функций растений вследствие частых сборов листа и подрезки [2, 3]. После установления инфекционного характера заболевания [4—6] стало очевидным, что усиленная эксплуатация не является первопричиной, но нарушая нормальную жизнедеятельность растений, значительно уменьшает их устойчивость к болезни. Подводя итоги многолетним исследованиям, проведенным в Японии, Киёси [7] рекомендовал для увеличения устойчивости шелковицы к данному заболеванию избегать такие приемы эксплуатации и другие условия выращивания, которые наносят вред растениям.

В настоящем предварительном сообщении рассматривается влияние повторной летней эксплуатации и зимней подрезки с годом отдыха на продуктивность шелковицы и ее устойчивость к курчавой мелколистности.

### Методика и объекты исследования

Для изучения повторной летней эксплуатации и зимней подрезки с предоставлением шелковице года отдыха до появления заболевания курчавой мелколистностью проводились полевые опыты в опытных хозяйствах института и Кутаисской опытной станции шелководства и в некоторых кол-

хозах. Большинство опытов ставили на плантациях высокоштабной шелковицы сорта Грузия в четырех-пятикратной повторности, в каждой по 10 деревьев, из которых 5 учетных. Параллельно проводили кормовые опыты выкормки по новой методике [8].

В 1966—1968 гг. после появления заболевания, опыты проводили в эпицентре заражения—на Кутаисской шелкостанции и в колхозах близлежащих районов. Ввиду массовой гибели от заболевания курчавостью малоустойчивого сорта Грузия, пришлось прибегнуть к проведению массовых опытов по сокращенным схемам и при меньшем числе повторностей на небольших плантациях разных сортов шелковицы в неодинаковой степени зараженных болезнью. При обработке полученных данных каждый опытный участок рассматривался как повторность одного большого опыта, охватывающего всю зараженную зону.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Повторная летняя эксплуатация шелковицы

Для летних выкормок тутового шелкопряда, проводившихся в Грузии в большом объеме, с деревьев эксплуатируемых весной срезали или ощипывали отдельные листья (у крупнолистных сортов) и вырезали мелкие ветки в порядке прочистки кроны [9].

Данные многолетних опытов и практика колхозов показывают, что при такой системе двукратной эксплуатации шелковицы в первые годы получается более высокий валовой урожай листа за год, однако урожай весной следующего года значительно снижается (табл. 1).

Таблица  
Влияние повторной летней эксплуатации на продуктивность шелковицы. Опыт в Дигоми.  
Сорт Грузия

Годы опыта	Весенняя эксплуатация	Весенне-летняя эксплуатация			
		Весна	Лето	За год	
				абс.	%
Урожай листа, ц/га					
1956—1959	95,3	73,9	43,9	117,8	124
1960—1963	67,3	47,8	29,9	77,8	115
Урожай коконов, кг/га					
1956—1959	667	502	204	706	106
1960—1963	457	325	139	464	102

Это приводит к уменьшению урожая коконов от наиболее продуктивных весенних выкормок; последнее едва компенсируется урожаем от летних

выкормок, которые проводятся в наиболее жаркий период (июль-август) и дают обычно небольшие урожаи низкокачественных коконов. Таким образом, в низменных районах Грузии летние выкормки себя не оправдывают, особенно при данном способе сбора листа, вызывающем большие затраты труда [10, 11].

К еще худшим, катастрофическим результатам приводит повторная летняя эксплуатация шелковицы в зоне заражения курчавой мелколистности. Практика колхозов и данные проведенных опытов показывают, что после проведения летней эксплуатации значительно увеличивается процент заражения и интенсивность развития болезни (табл. 2).

Таблица 2

Влияние повторной летней эксплуатации на устойчивость шелковицы к курчавой мелколистности. Опыты в Кутаиси.

Сорт шелковицы	Кол-во деревьев	Год учета	Зараженность %		Интенсивность развития болезни, %	
			Весенняя эксплуатация	Весенне-летняя эксплуатация	Весенняя эксплуатация	Весенне-летняя эксплуатация
Тбилисури	14	1967	42,8	60,0	18,0	31,8
Тбилисури	14	1968	0,0	57,1	0,0	19,1
Адреули	16	1967	42,8	67,3	43,2	52,5
Кутатури	60	1967	20,0	30,0	9,0	11,7
Среднее	104	—	23,9	43,4	14,3	21,7

Усиление заболевания под влиянием повторной эксплуатации ускоряет гибель деревьев мало устойчивого сорта Грузия, снижает урожай и ухудшает кормовые качества листа [12] более устойчивых сортов шелковицы.

Все это указывает на необходимость прекращения летних выкормок и повторной летней эксплуатации шелковицы в зоне распространения курчавой мелколистности.

#### Зимняя подрезка с предоставлением шелковице года отдыха от эксплуатации

Многолетние исследования института показали, что, вопреки установившейся традиции, интенсивность весенней эксплуатации шелковицы должна быть дифференцирована в зависимости от комплекса условий путем проведения зимней подрезки и предоставления годов отдыха от эксплуатации через большее или меньшее количество лет [13—15]. Установлено, что чем моложе шелковица, хуже условия ее произрастания и ниже урожайность, тем эффективнее предоставление ей отдыха от эксплуатации (табл. 3).

Влияние отдыха от эксплуатации на урожайность шелковицы в следующем году

Группы по урожаю листа при ежегодной эксплуатации	Кол-во опытов	У р о ж а й л и с т а				
		После весенней эксплуат. (контроль)	После года свободного роста веток		После зимней подрезки веток	
			ц/га	ц/га	%	ц/га
Ниже 20	3	13,4	23,3	174	31,3	235
20—40	8	29,7	42,4	143	53,1	186
40—60	7	50,7	71,7	141	89,6	177
60—80	10	71,8	93,4	130	112,1	156
80—100	5	90,4	114,4	121	131,6	146
100—120	44	112,6	133,8	119	147,2	131
120—140	5	130,6	148,1	114	153,8	119
140—160	22	141,6	157,1	111	157,1	111

Эффективность года отдыха значительно возрастает, если вместо предоставления свободного роста веткам производится их зимняя подрезка [14]. Установлено весьма длительное последствие года отдыха. Это обеспечивает прогрессивный рост урожайности шелковицы при систематическом чередовании годов отдыха с годами эксплуатации. Предложена математическая формула и простой способ установления оптимальной интенсивности весенней эксплуатации шелковицы, легко осуществимый в условиях производства [15].

Данные массовых опытов (табл. 4) показали, что при интенсивном заболевании малоустойчивого к курчавой мелколистности сорта Грузия зимняя подрезка не спасла деревья от гибели.

Таблица  
Влияние зимней подрезки на устойчивость шелковицы к курчавой мелколистности. (Учет в августе)

Объекты	Количество		Зараженность, %		Интенсивность разв. болезни	
	опытов	учетных деревьев	Весен. эксплуатация	Зимняя подрезка	Весен. эксплуатация	Зимняя подрезка
Сорт Грузия, интенсивное заболевание	7	310	100,0	100,0	100,0	100,0
Сорт Грузия, начальная стадия заболевания	3	140	77,0	47,3	63,3	14,6
Более устойчивые сорта шелковицы	9	510	37,9	25,3	13,9	10,9

Между тем, при начальных стадиях заболевания этого сорта и на более устойчивых сортах зимняя подрезка резко снизила процент заболева-

ния и интенсивность развития болезни. Это полностью подтверждает данные опытов, проведенных в Японии (6, 7).



## ВЫВОДЫ

1. Чем сильнее эксплуатация нарушает нормальную жизнедеятельность и снижает урожайность шелковицы, тем больше уменьшается также ее устойчивость к заболеванию курчавой мелколистностью.

2. Повторная летняя эксплуатация шелковицы срезкой или ощипыванием отдельных листьев в первые годы ее проведения увеличивает валовой урожай листа за год, но требует больших затрат труда и снижает устойчивость шелковицы к курчавой мелколистности и урожай листа в период наиболее продуктивных весенних выкормок.

3. Чередование весенней эксплуатации с зимней подрезкой и предоставлением шелковице годов отдыха через определенное количество лет увеличивает ее устойчивость к заболеванию курчавой мелколистностью и обеспечивает прогрессивный рост урожаяв листа.

### Предложения производству

1. В зоне распространения заболевания шелковицы курчавой мелколистностью следует отказаться от проведения летних выкормок тутового шелкопряда.


2. Для восстановления кормовой базы шелководства в западных районах Грузинской ССР необходимо резко увеличить объем посадок саженцами наиболее устойчивых к курчавой мелколистности сортов шелковицы, производить посадки в основном крупными массивами (5-10 и более гектар) и ввести рациональные системы эксплуатации шелковицы с годами отдыха через каждые 3-4 года. В год отдыха следует производить зимнюю подрезку веток.

A. G. Kafian, A. V. Korkashvili,  
K. A. Ebanoidze, R. S. Tsereteli

## THE INFLUENCE OF SUMMER EXPLOITATION AND WINTER PRUNING OF MULBERRY TREE ON ITS PRODUCTIVITY AND RESISTANCE TO LITTLE-LEAF CURL DISEASE

### S U M M A R Y

In the zone of spread of the mulberry little-leaf curl (West Georgia) and in the non-infected zone experiments were carried out to study the effect 1) of a second summer exploitation by picking leaves from trees already exploited in spring, and 2) of winter pruning followed by a year of rest.



It was established that the more disturbed is the vital activity of the tree and the more reduced the yield in consequence of its exploitation, the lower is its resistance to the little-leaf curl disease.

A second summer exploitation of the mulberry tree by picking leaves augments in the first years the gross yield of leaf per year but requires great expenditure of labour, lowers the resistance to little-leaf curl, and reduces the leaf yield during the period of the most productive spring rearings of the silkworm.

Alternation of the spring exploitation and the winter pruning enhances the resistance to the disease and ensures a progressive increase of the leaf yield.

It is recommended to abstain from summer rearings in the infested zone, to lay out new plantations using the varieties the most resistant to the disease and to adopt the system of alternation of the spring exploitation and a rest year every 3-4 years.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Какулия М. А. и соавт.—Труды Груз. СХИ, Тбилиси, 1966, Т. 70.
2. Эндо—Культура шелковицы. Токио, 1924 (японск.).
3. Шпигель М. Л., Покровский Г. А.—Тутководство в Японии, М, 1932.
4. Окия—«Никон сашу дзаеси», 1931, 2, 199-200 (японск.).
5. Игата, Мацумото.—«Саиси гани», 1931, 13/6, 56 (японск.).
6. Исинэ Т.—Болезнь курчавость листьев (карликовость) шелковицы. «Никон секубеху», 1965, Т. 31, Юбил, номер, 139-144 (японск.).
7. Кнеси А.—Вирусные заболевания шелковицы. «Секубуцу бэки», 1959, Т. 13, № 4, 149-153 (японск.).
8. Кафиан А. Г.—Методические указания по проведению кормосыпательных выкормок тутового шелкопряда, Тбилиси, 1964.
9. Правила эксплуатации шелковицы для повторных выкормок. Тбилиси, Министерство технич. культур, 1952.
10. Семянников И. Е.—О повторных выкормках тутового шелкопряда. «Шелк», 1965, № 3, 25—28.
11. Николеншвили Г.—Экономическая эффективность выкормок тутового шелкопряда, «Соплис меурнеоба», 1967, № 8, 42-44.
12. Кафиан А. Г., Немсадзе Г. П., Тевдорадзе З. Г.—Изменение кормовых качеств листа шелковицы при заболевании курчавой мелколистностью. Труды Груз. СХИ, 1970, Настоящий том.
13. Кафиан А. Г.—Об интенсивности весенней эксплуатации шелковицы. Труды Груз. н.-и. ин-та шелководства, 1958, Т. 3, 69-98.
14. Эбаноидзе К. А.—Некоторые вопросы формирования кроны шелковицы. Тбилиси, Груз. СХИ, 1963, диссерт.
15. Кафиан А. Г.—Рациональная интенсивность весенней эксплуатации шелковицы. «Шелк», 1965, № 1, 8—11.



А. Г. КАФИАН, канд. с.-х. наук, Г. П. НЕМСАДЗЕ, канд. с.-х. наук,  
З. Г. ТЕВТОРАДЗЕ, ст. лаборант

## ИЗМЕНЕНИЕ КОРМОВЫХ КАЧЕСТВ ЛИСТА ШЕЛКОВИЦЫ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИИ КУРЧАВОЙ МЕЛКОЛИСТНОСТЬЮ

(Учебно-исслед. факультет шелководства Груз. СХИ)

В западных районах Грузинской ССР за последние годы широко распространилось весьма вредоносное заболевание шелковицы «курчавая мелколистность», издавна известное в Японии под наименованием карликовая болезнь или болезнь высыхания [1, 2, 3].

Возникла необходимость выяснить влияние этого заболевания, помимо прочьего, и на кормовые качества листа шелковицы.

Исследования М. Яхиро и Ю. Саэки [4] указывают на глубокие физиологические изменения, происходящие в шелковице в ранних стадиях развития болезни: в мезофиле больных листьев увеличивается содержание сахаров и неорганических солей; в черешках происходит застой коллоидов и накопление нерастворимых веществ, например крахмала; затрудняется перемещение питательных веществ из листьев в побеги и корни, что приводит к уменьшению содержания питательных веществ в растении. Последнее подтверждается исследованиями Р. Тагути [5, 6], согласно которым в корнях больных растений содержится меньше крахмала, чем в здоровых. По данным И. Тахамура и соавт. [7], в молодых, верхушечных листьях, пораженных карликовой болезнью, уменьшается концентрация нуклеиновых кислот.

Подобные нарушения физиологических процессов в больных растениях шелковицы должны, по-видимому, отражаться также и на кормовые качества их листьев.

### Объекты, условия и методика исследования

Для изучения влияния курчавой мелколистности на кормовые качества больных листьев шелковицы весной и летом 1966 и 1967 гг. на Кутаисской

опытной станции шелководства были проведены четыре кормонспытательные выкормки. Изучались листья широко распространенного в республике, но малоустойчивого к курчавой мелколистности сорта шелководства в разной степени пораженные заболеванием:

1. Листья с деревьев не имеющих внешних симптомов заболевания, условно названные нами «здоровыми».

2. Больные листья, носящие ярко выраженные симптомы заболевания, описанные М. А. Какуля [8]: уменьшение размера листьев, деформация пластинки листа, сморщивание по жилкам, вздутые мезофилы, закручивание краев листа вниз и пр.

3. Листья с частично пораженных деревьев: в верхней части побегов листья имели выраженные симптомы заболевания, а в нижней части побега они выглядели здоровыми. Гусеницам задавали примерно равное весовое количество больных и внешне здоровых листьев.

В трех вариантах опыта листья указанных выше категорий задавали гусеницам в течение всего выкормочного периода. В дополнительных вариантах гусениц кормили в младших возрастах здоровыми, а в двух старших возрастах больными листьями или смесью больных и здоровых листьев. (схему опыта см. в табл. 1).

Опыты проводили с гибридом шелкопряда Кахури и Имерули по новой методике кормонспытательных выкормок (9, 10). Повторность в 1966 г. трехкратная, в 1967 г. пятикратная, с резервными партиями. В повторности по 100 гусениц, 50 самок и 50 самцов.

Весенние выкормки проводили с 30 апреля—6 мая при нормальной температуре в среднем 23,2-23,6°C) и повышенной относительной влажности воздуха (75,4-80,2%), а летние с 24 июля—4 августа при более высокой температуре (24,5—26,4°) и влажности воздуха (81,2—82,8%).

Учитывая низкое качество больного листа, норма кормления была несколько увеличена (2,40-2,48 кг листа на 100 гусениц). Суточную норму кормления устанавливали с учетом длительности возраста по отдельным вариантам опыта так, что суммарная норма за возраст была одинаковой у всех вариантов.

### Результаты опытов

Основные результаты опытов приведены в табл. 1. Мы видим, что кормление гусениц больными листьями на протяжении всего выкормочного периода (вар. 2) отрицательно повлияло на результаты выкормок, особенно летних. Дача больного листа вызвала удлинение гусеничного периода весной на 2,0, а летом на 2,9 суток, снижение жизнеспособности гусениц соответственно на 1,0 и 24,1% (относительных), среднего веса кокона на 11,6 и 21,0%, выхода шелка-сырца на 7,1 и 16,8% и урожая шелка-сырца с



килограмма заданного листа весной на 20,5 и летом на целых 47,1%<sup>1966</sup> бенно плохие результаты дало кормление большими листьями летом (снижение продуктивности шелкопряда на 69,8%), когда заболевание курчавой мелколистностью было наиболее интенсивным. Кормление гусениц большими листьями вызвало также уменьшение длины полученной шелковой нити (весной на 9,7 и летом на 11,8%) и повышение метрического номера нити (соответственно на 14,8 и 13,1%).

Таблица 1  
Влияние кормления больными листьями на результаты выкормки  
(Средние за два года)

№ вар.	Заданные гусеницам листья		Длительность гусеничного периода, сутки	Жизнеспособность гусениц, %	Средний вес сырого кокона, г	Выход шелка-сырца, %	Урожай шелка-сырца с 1 кг заданного листа	
	в I-III возрастах	в IV и V возрастах					г	%
В Е С Н А								
1	Здоровые	Здоровые	34,6	96,8	1,73	14,03	9,75	100,0
2	Больные	Больные	36,5	95,8	1,53	13,03	7,75	79,5
3	Смесь	Смесь	34,9	93,4	1,60	14,04	9,03	92,6
4	Здоровые	Больные	35,4	96,6	1,68	14,10	9,07	93,0
5	Здоровые	Смесь	35,4	94,2	1,70	13,74	9,12	93,5
Л Е Т О								
1	Здоровые	Здоровые	26,0	93,1	1,86	13,83	9,95	100,0
2	Больные	Больные	28,9	70,7	1,47	11,50	5,26	52,9
3	Смесь	Смесь	26,5	90,8	1,66	12,61	7,94	79,8
4	Здоровые	Больные	26,4	92,5	1,74	12,14	8,14	81,8
5	Здоровые	Смесь	26,5	91,5	1,71	13,12	8,59	86,3

При кормлении гусениц в младших возрастах здоровыми листьями, а в старших возрастах больными (вар. 4) продуктивность выкормки снизилась весной на 7,0 и летом на 18,2%, то-есть в значительно меньшей мере, чем при кормлении все время больными листьями. Отсюда следует, что наиболее вредное влияние оказывает кормление больными листьями гусениц в младших возрастах. Интересно отметить, что качество листа задаваемого гусеницам в младших возрастах наиболее сильно отразилось на биологические показатели шелкопряда (длительность гусеничного периода, жизнеспособность гусениц, средний вес кокона), а задаваемого в старших возрастах—на технологические качества коконов (шелконосность, разматываемость, выход шелка-сырца, длина шелковой нити, метрический номер нити).

При кормлении гусениц в течение всего гусеничного периода смесью больных и здоровых листьев (вар. 3) продуктивность выкормки также сни-

зилась (весной на 7,4, а летом на 30,2%), но в меньшей мере, чем при кормлении одними больными листьями. Следовательно, при наличии достаточного количества корма гусеницы поедают преимущественно здоровые листья.

Еще менее вредное влияние оказала дача смеси больных и здоровых листьев лишь гусеницам старших возрастов (вар. 5).

## ВЫВОДЫ

1. Заболевание шелковицы курчавой мелколистностью отрицательно влияет на кормовые качества ее листа особенно в период летних выкормков шелкопряда.

2. При кормлении гусениц шелкопряда на протяжении всего периода выкормки больными курчавой мелколистностью листьями шелковицы удлиняется гусеничный период и уменьшается: жизнеспособность гусениц, средний вес кокона, шелконосность, разматываемость коконов и выход шелка-сырца, длина шелковой нити. В результате этого резко уменьшается урожай шелка-сырца с 1 кг заданного гусеницам листа; в проведенных опытах он уменьшился весной в среднем на 20,5%, а летом на 47,1%.

3. Чем интенсивнее заболевание шелковицы курчавой мелколистностью, тем более снижаются кормовые качества ее листа.

4. Кормление больными листьями гусениц в младших возрастах оказывает отрицательное влияние в основном на биологические показатели выкормки (длительность гусеничного периода, жизнеспособность гусениц, средний вес кокона), а кормление ими гусениц в старших возрастах—на технологические качества коконов (шелконосность, разматываемость, выход шелка-сырца, длина шелковой нити).

5. При даче гусеницам смеси больных и здоровых листьев в избыточном количестве продуктивность шелкопряда сравнительно мало снижается, поскольку гусеницы поедают преимущественно здоровые листья.

## Рекомендации производству

На основе полученных опытных данных можно рекомендовать:

а) запретить кормление гусениц в младших возрастах листом с деревьев шелковицы, пораженных курчавой мелколистностью;

б) допустить кормление гусениц в старших возрастах листом с деревьев частично поврежденных курчавой мелколистностью, отбирая для выкормки побеги и листья не имеющие внешних симптомов заболевания.

A. G. Kafian, G. P. Nemsadze,  
Z. C. Tevdoradze

## CHANGES IN THE FEEDING QUALITIES OF MULBERRY LEAVES AS A RESULT OF CURLY LITTLE-LEAF DISEASE

### S u m m a r y

In the spring and summer of the years 1966 and 1967 experimental rearings of the silkworm were carried out feeding the larvae from the first or the fourth age on with leaves damaged by the curly little-leaf disease, either exclusively or in combination with sound ones.

The invariable feeding with diseased leaves resulted in lengthening of the larval period (in spring by 2.0. in summer by 2.9 days), lowering of the viability of the larvae (by 1.0-24%), reduction of the mean weight of cocoons (by II. 6—21. 0%), of the raw silk yield (by 7.1-16.8), and of the raw silk yield per 1 kilogramm of the leaf distributed (by 20.5—7.1%). The more severe is the disease, the greater the deterioration of the feeding quality of the leaf.


Feeding the larvae of the younger ages with diseased leaves affects most adversely the viability of the larvae and the mean weight of cocoons, while the same leaf given to larvae of the older ages causes the deterioration of the technological properties of the cocoons.

When a surplus mixed ration of diseased and sound leaves is given the larvae ingest primarily the sound ones.

It is recommended to abstain from feeding the larvae of the three younger ages with leaf from trees affected with curly little-leaf disease, while for the older ages shoots and leaves without visible symptoms of disease may be selected from partially infected trees.

### ЛИТЕРАТУРА

1. К и ё с и А.—Вирусные заболевания шелковицы «Секубуцу божи», 1959, Т. 13, № 4, 149-153 (японск.).
2. И с и н э Т.—Болезнь курчавость листьев (карликовость) шелковицы. «Нихон секубехо», 1963, Т. 31 (юбилейный номер). 139-144 (японск.).
3. Т а х а м а Я.—Исследование карликовости шелковицы. Сообщение 5. «Нихон секубуцу беричаку кайхо», 1963, Т. 28, № 1, 55-57 (японск.).
4. Я х и р о М., С а э к и Ю.—О физиологических изменениях на ранней стадии карликовой болезни шелковицы. «Нихон сансигаму дзаеви», 1957, Т. 26, № 1, 5-12 (японск.).

- 
5. Тагүти Р.—«Кюсю дайгаку ноге кагакуси», 1951, т. 8 (японск.).
  6. Тагүти Р.—«Синдай сенчи хо», 1952, т. 2 (японск.).
  7. Fuhamura L. Shimomura T. Hirai T. The Nucleic Acids Concentration in Mulberry Leaves Affected by Drawl Disease „Phytopat. Zeitschrift“, 1960, Bd. 38, H. 123—128.
  8. Какулия М. А.—Болезнь шелковицы «мелколистная курчавость» в условиях Грузинской ССР. «Шелк», 1966, № 4, 5-8.
  9. Кафиан А. Г.—Основы биологического метода изучения кормовых качеств листа шелковицы. Труды Тбил. НИИШ, 1955, т. 2, 89—114.
  10. Кафиан А. Г.—Методические указания по проведению кормоиспытательных выкормок тутового шелкопряда. Тбилиси, Изд. Груз. СХИ, 1964, 30 стр.
-



И. Ф. ГОГЕЛИЯ, ассистент

## ИЗУЧЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ РИЗОСФЕРЫ ШЕЛКОВИЦЫ

(Грузинский сельскохозяйственный институт)

Заболевание шелковицы, которое названо «курчавой мелколистностью», выдвинуло необходимость во всестороннем его изучении. Из значительного числа вопросов мы считали целесообразным проверить также микрофлору ризосферы корней больной и здоровой шелковицы на территории плантации Кутаисской зональной станции по шелководству, где в 1963 году впервые было обнаружено заболевание.

Микробиологический состав прикорневой сферы растений и особенно его ризосферы играет огромную роль в жизни растения, в его питании, развитии, росте, урожайности и пр. Именно поэтому изучению микрофлоры ризосферы культурных растений посвящена весьма обширная литература.

Что касается шелковицы, литературные данные о микрофлоре ризосферы, по-видимому, отсутствуют или весьма скудные.

Наши исследования можно рассматривать, как первую попытку накопления сведений о микрофлоре ризосферы и корней шелковицы. Одновременно они дают представление о тех нарушениях, которые обнаружены у больных деревьев.

Почвенно-климатические данные участка, с которого нами взяты образцы для анализа, описаны Г. Е. Алексидзе: климат влажный субтропический с суммой температур выше  $4000^{\circ}$ , наличием зимнего вегетационного периода и среднегодовой температурой  $13-15^{\circ}$ . Температура самого холодного месяца  $+3-6^{\circ}$ , а самого теплого  $+24^{\circ}$ . Выпадают осадки 1300 мм.

Характерным для Кутаисского района являются муссонные ветры и в особенности «фены», называемые населением «зена кари». Почва на станции однообразная и представляет аллювиальный нанос среднесуглинистого состава, слабоподзоленная, местами с признаками оподзоливания.

Для изучения ризосферы и корней здоровой и больной шелковицы взяты образцы почвы и корней в разные сезоны года на глубине 20–30 и 60–70 см. Всего проведено 4 анализа.

Исследования проведены по методике Всесоюзного института микробиологии Академии Наук СССР. Изучалось как общее количество микроорганизмов, так и отдельные физиологические группы.

Для учета общего количества микроорганизмов были использованы следующие среды: мясо-пептонный агар для учета бактерий и подкисленный сусло-агар для учета грибов, крахмально-аммиачный агар для актиномицетов, агарозованная среда Гэтчинсона для целлюлезоразлагающих микроорганизмов и среда Эшби для азотобактера.

Для физиологических групп использовались жидкие среды: пептонная вода—для аммонификаторов, среда Виноградского для нитрификаторов, среда Гильтая для денитрификаторов и среда Виноградского для *clostridium pasteurianum*.

На основании проведенных 4-х анализов выяснилось, что ризосфера здоровой шелковицы на территории Кутаисской зональной станции довольно богата аммонификаторами и денитрификаторами и бедна нитрифицирующими микроорганизмами. На корнях же как мелких, так и крупных, нитрификаторы отсутствуют вовсе.

Под больными деревьями количество денитрификаторов в значительной степени снижается: в мае с 2615,9 до 1674,6, в июне с 5995,2 до 610,0, а в сентябре с 5995,2 до 578,0 тысяч на 1 г абсолютно сухой почвы. Такое же положение отмечено в марте, мае и июне с аммонифицирующими микроорганизмами.

В ризосфере здоровых деревьев количество аммонификаторов особенно сильно возрастает в мае, июне и сентябре на глубине 20-30 см.

Как ризосфера, так и корни шелковицы, оказались весьма богатыми актиномицетами, их много на обеих изучаемых нами глубинах как под больными, так и под здоровыми деревьями.

Ризосфера здоровой шелковицы в мае и сентябре более богата микроорганизмами, чем в марте и июле. У больных же деревьев общее количество микроорганизмов в ризосфере резко уменьшается в мае, июне и сентябре на глубине 20-30 см, марте и июне на глубине 60-70 см.

Все анализы ризосферы шелковицы показали наличие в ней азотобактера и количественное различие между больными и здоровыми растениями не обнаружено: некоторое уменьшение количества азотобактера наблюдается в июне и сентябре, т. е. 68-98% против 100% в марте и мае.

Основываясь на литературных данных можно думать, что высокое содержание азотобактера связано с высоким показателем рН почвы, которое в марте и мае было равно 7,0—7,9, а в июле и сентябре от 8,5 до 8,8.

При изучении мелких корней обнаружено, что общее количество микроорганизмов под больными деревьями больше, чем под здоровыми. Это наблюдается как в образцах, взятых на глубине 20—30, так и 60—70 см. Наиболее четко это проявляется в мартовском и майском анализах.





საქართველოს  
მეცნიერებათა  
აკადემია

Исключением являются сентябрьские анализы корней, взятые бине 20—30 см.

Крупные корни больных растений на глубине 60—70 см во всех анализах оказались также более богатыми микрофлорой, чем здоровые корни и не только по общему количеству микроорганизмов, но и по отдельным физиологическим группам. Так например, количество аммонификаторов в марте на больных корнях насчитывалось 7857,1 тысяч против 571,4 на здоровых, в мае 10476.2 против 176,5, в июне 6363,6 против 90, а в сентябре 14.666.666.7 тысяч против 387,1. Подобные соотношения сохраняются и по другим физиологическим группам.

Наибольшее количество микроорганизмов обнаружено в мартовском и сентябрьском анализах. Следует однако указать, что во всех анализах ризосферы и корней (мелких и крупных), взятых на разных глубинах у растений здоровых и больных, обращает внимание преобладание трех групп микроорганизмов—актиномицетов, аммонификаторов и денитрификаторов, и при этом полное отсутствие нитрифицирующих бактерий на корнях и незначительное количество их в ризосфере, что можно объяснить токсическим действием корней шелковицы на группу нитрификаторов.

Из большого количества выделенных нами микроорганизмов отобраны наиболее часто встречающиеся интересные виды—бактерий, грибов актиномицетов, в дальнейшем будет проверено их влияние на шелковицу. Не исключено, что могут быть найдены токсичные для шелковицы виды.

I. F. Gogelia

## A STUDY OF THE MICROFLORA OF THE MULBERRY TREE HEALTHY AND DISEASED WITH LITTLE LEAF CURL

### S u m m a r y

The disease of the mulberry tree called „little leaf curl“ has put forward the necessity of studying the problem as thoroughly as possible.

Rhizosphere and roots of healthy and diseased mulberry trees were studied in different seasons at a depth of 20—30 sm and 60-70 sm. all 4 analyses were carried out at the Kutaisi zone sericultural station.

On the bases of these analyses the rhizosphere of healthy mulberry trees was found to be rather rich in ammonificators and denitrifiers and poor in nitrifying microorganizms. It is of interest to note that nitrifiers are observed neither on small nor big roots at all.



At the same time the quantity of nitrifiers considerably decreases under the diseased trees: in May from 2615.9 to 1674.0, in June from 5995.2 to 616.6 and in September from 5995.2 to 578.0. The same is observed in March, May and June with ammonifying microorganisms.

In the rhizosphere of healthy trees the quantity of ammonifiers particularly increases in May, June and September at a depth of 20—30 sm.

Both the rhizosphere and roots of the mulberry trees proved to be very rich in actinomycetes; they occur in great number at the depths under study both under the diseased and healthy trees.

As a result of studying small roots it was found that the total quantity of microorganisms under the diseased trees was more than under the healthy ones. It is observed in the specimen taken at a depth of 20—30 sm and 60—70 sm. It is observed most clearly in March and May analyses.

In all the analyses the big roots of the diseased plants at a depth of 60—70 sm proved so be richer in microflora than those of the healthy plants and not only from the total quantity of microorganisms but from physiological groups as well.

---



Е. М. АШКИНАЗИ, канд. с.-х. наук

## МЕРЫ БОРЬБЫ С МУЧНИСТОЙ РОСОЙ ШЕЛКОВИЦЫ (Среднеазиатский и.и. институт шелководства)

Мучнистая роса шелковицы (*Phyllactinia Suffulta* Sacc.) широко распространенная грибная болезнь тутовых насаждений в колхозах Узбекской, Таджикской и Киргизской ССР.

Эта болезнь вызывает массовое повреждение листьев, резко снижает их урожайность и кормовые качества.

Заболеванию подвергаются все типы посадок шелковицы—сеянцы, саженцы, кустовые и штамбовые насаждения.

На шелковице болезнь проявляется характерным белым мучнистым налетом на нижней стороне листовых пластинок, в начале в виде отдельных или сливающихся пятен, а в дальнейшем в виде сплошного белого мучнистого налета.


Изучение вредоносности мучнистой росы показало, что в летне-осенний период вегетации гибридной шелковицы (июль-сентябрь), совпадающий с проведением повторных выкормок шелкопряда, в некоторые годы болезнь уничтожает до 74% урожая листа.

Вследствие отнятия воды сосущими органами гриба, ткань листа грубеет и затем отмирает. Поэтому пораженные мучнистой росой листья становятся непригодными для червокормления.

Гусеницы неохотно поедают такой лист, плохо растут и развиваются.

По нашим наблюдениям количество листа, пораженного мучнистой росой, расходуется на выкормку шелкопряда примерно, в 2-3 раза больше, чем здорового.

На такой выкормке нарушается нормальный ход червокормления, гусеницы в массе отстают в развитии, выкормочный период удлиняется до 5 дней, период завивки коконов продолжается до 10 дней. При этом жизнеспособность гусениц снижается до 60,4%; вес кокона на 48,4% и вес шелковой оболочки на 53,1% по сравнению с выкормкой здоровым листом.



В целях использования в тутоводстве новых средств эффективной борьбы с мучнистой росой, обеспечивающих сохранение урожая и качества листа, в САНИИШ была проведена соответствующая работа.

Гриб, возбудитель мучнистой росы, имеет в цикле своего развития конидиальную и сумчатую стадии. Конидиальная стадия обнаруживается в виде белого мучнистого налета на нижней стороне листьев шелковицы. По мере развития болезни вся поверхность листовой пластинки снизу покрывается мучнистожирным налетом, представляющим скопление конидий.

Мучнистый налет с момента появления болезни все время отчленяет конидии, которые воздушным путем попадают на здоровые листья или на еще непораженные участки их и дают новое заражение. Конидиальная стадия способствует расселению паразита, давая в течение вегетации шелковицы несколько поколений.

Возбудитель мучнистой росы зимует в сумчатой стадии (клеистокарпальной), которая образуется на листьях шелковицы, примерно, через один месяц после появления конидиальной стадии гриба, а иногда и раньше.


Наши исследования были направлены на изыскание средств, которые могли бы обеспечить эффективную борьбу с мучнистой росой и, вместе с тем, сохранение урожая листа шелковицы для выкормки шелкопряда.

Поэтому были подобраны такие препараты, которые обладали бы профилактическим и лечебным действием против гриба, возбудителя болезни: марганцево-кислый калий, кальцинированная сода ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), коллоидная сера и известково-серный отвар ( $\text{UCO}$ ).

Эти препараты обладают следующими фунгицидными свойствами: раствор марганцево-кислого калия, как известно, является сильным окислителем, в чем и заключается его противогрибное действие. Раствор окисляет органические вещества весьма быстро, почти мгновенно. Сам же марганцево-кислый калий после его применения, теряет свои окислительные свойства. Значение этого препарата—исключительно лечебное.

Растворы кальцинированной соды легко действуют на споры грибов. Ожог растений даже в крепких концентрациях (0,5% раствор) она не вызывает. К преимуществам соды следует отнести и то, что она дешева и проста в обращении; имеет незначительную прилипаемость к листьям и легкую смываемость раствора. Раствор кальцинированной соды не обладает токсичностью для тутового шелкопряда.

В противоположность к кратковременному действию кальцинированной соды и марганцево-кислого калия, коллоидная сера хорошо прилипает к листьям шелковицы и удерживается на них продолжительное время, обладая активными свойствами профилактического и лечебного действия.



В результате испытания фунгицидов было установлено, что коллоидная сера в концентрации 1,5% водной суспензии, примененная в период появления первых признаков болезни, обеспечивает сохранение урожая листа от заболевания мучнистой росой в течение 59 дней.

При этом, от заболевания было сохранено 78,2% листьев, 16% листьев были поражены слабо и только 5,8% листьев подвергались сильному поражению.

В контрольном варианте опыта, где растения шелковицы ничем не обрабатывались, 87,6% листьев оказались пораженными. Только 12,4% листьев не подвергались заболеванию.

Применение коллоидной серы во время массового поражения листа оказывает лечебное действие: уничтожает конидии гриба, и тем самым подавляет дальнейшее развитие мучнистой росы.

В этом варианте обработки растений шелковицы, мы получили 73,8% здорового листа и 21% листьев пораженных слабо.

1%-я суспензия коллоидной серы менее эффективна, чем 1,5% суспензия этого препарата. Тем не менее, при ее применении достигается значительное сохранение урожая листа—совершенно не пораженной листвы 53% и слабо пораженной 34,2%.

Хорошим фунгицидным действием обладают и другие испытанные препараты. Однако их эффективность по сохранению урожая листа, при однократном опрыскивании, ниже, чем от применения коллоидной серы и находится в прямой зависимости от свойств и возможности использования этих препаратов на шелковице.

Известково-серный отвар крепостью 0,5° по ареометру Боме имеет не продолжительный период действия на растениях шелковицы до 19 дней. В течение этого времени прекращается развитие мучнистой росы и отсутствует новое заражение.

На обработанных кальцинированной содой листьях конидии гриба погибают, а в местах старого поражения прекращается развитие болезни, что обеспечивает непоражаемость листьев до 24 дней.

При всех положительных качествах коллоидной серы против мучнистой росы, этот препарат не может быть рекомендован для применения на шелковице тогда, когда она находится в облиственном состоянии и лист должен быть использован для кормления гусениц шелкопряда. Проведенными опытами выяснено, что лист, обработанный 1,5% суспензией коллоидной серы, является токсичным и не пригодным для червокормления.

Надо отметить, что лист шелковицы, обработанный 0,5% раствором марганцево-кислого калия, вызывает отравление гусениц тутового шелкопряда. Кормление таким листом гусениц в старших возрастах в течение 11



суток приводит к функциональному заболеванию—потере активности и нарушению координации движений и жизнеспособности.

Листья шелковицы, обработанные 0,5% раствором кальцинированной соды и 0,5° ИСО, при кормлении ими через 6-8 дней после обработки, вполне пригодны для использования в червокормлении, т. к. они не вызывают отравления гусениц шелкопряда или каких-либо отрицательных последствий.

Технологические показатели коконов, полученные на опытной выкормке гусениц листом обработанным 0,5% раствором кальцинированной соды и 0,5° известково-серным отваром, также характеризуются положительно.

Однократная обработка 5° ИСО, во время массового позеленения почек приводит к снижению степени заболевания шелковицы мучнистой росой. Однако, только весенняя обработка не может обеспечить сохранение урожая листа, т. к. 75,9% листьев заболевают мучнистой росой.

Двухкратное опрыскивание шелковицы, проведенное в два срока—весной, во время массового позеленения почек 5° ИСО и летом, во время появления первых признаков мучнистой росы 0,5° ИСО, обеспечивает лучше сохранение от заболевания урожая листа, чем однократное опрыскивание.

Однократная обработка облиственной шелковицы 1,5% суспензией коллоидной серы, произведенная летом, во время появления первых признаков заболевания, обеспечивает наилучшее сохранение листа от поражения мучнистой росой сравнительно с однократной обработкой, проведенной весной, а также с указанной двухкратной обработкой шелковицы известково-серным отваром.

Результаты производственного испытания показали, что эффективность опрыскивания тутовых насаждений 1% суспензией коллоидной серы значительно ниже, чем 1,5% суспензией.

По сравнению с контрольными, необработанными насаждениями, на которых мучнистой росой было поражено до 80,7% листьев, на шелковице обработанной 1% суспензией коллоидной серы урожай листа был сохранен на 61,2%, а при обработке 1,5% суспензией коллоидной серы на 89,6%.

Это указывает на то, что путем применения испытанных нами фунгицидов можно успешно вести борьбу с мучнистой росой и не допустить повреждение ею урожая листа.

В итоге изыскания новых средств защиты шелковицы от поражения мучнистой росой, можно рекомендовать производству эффективный комплекс мер борьбы с этим заболеванием, с учетом возможности использовать сохраненный лист для выкормки шелкопряда.

Рекомендуемый комплекс мероприятий включает агротехнические, профилактические и лечебные меры, направленные на повышение устойчивости растений шелковицы к заболеванию мучнистой росой.



К ним относятся известные агротехнические мероприятия, рекомендуемые для тутоводства (своевременная и тщательная обработка почвы, надлежащий уход за шелковицей, перекопка почвы приствольных кругов, борьба с сорняками, внесение удобрений).

**Профилактические меры:** сбор и сжигание пораженной листвы осенью после листопада; употребление ее на компост или корм скоту; подрезка и удаление прикорневой и приствольной поросли.

Наряду с этим, мы рекомендуем проводить профилактическое опрыскивание насаждений шелковицы в ранне-весенний период, во время набухания и позеленения почек (до распускания листа), или осенью (перед листопадом) 5° ИСО или 1,5% водной суспензией коллоидной серы.

Повторное опрыскивание, дополняющее профилактическую обработку, производить на облиственной шелковице, в начале появления мучнистой росы. 0,5% водным раствором кальцинированной соды или 0,5° ИСО.

Двукратную обработку можно заменить однократной, путем применения на облиственной шелковице в начале появления мучнистой росы 1,5% водной суспензии коллоидной серы, но только в том случае, если обработанный лист не будет использован на выкормке гусениц тутового шелкопряда.

E. M. Ashkenasi

## CONTROL MEASURES OF MILDEW OF MULBERRY

### Summary

Mildew of mulberry (*Phyllactinia Suffulta* Sacc.) is widely distributed on mulberry trees in Central Asia. Silkworms fed on leaves affected with mildew is badly grown; the nutrition stage is lengthened; the vitality is reduced.

The Central Asian Sericultural scientific research Institute has developed some measures of control of this disease.

They permit to keep the leaves crop and use it completely for silkworm rearing.

In the course of swelling of buds or before leaf-fall in autumn a spraying with 5° UCO or 15% of colloidal sulphur water suspension is recommended.

The secondary spraying must be effected at the outbreak of appearance of mildew using 0,5 of water solution of NaCO or 0,5° UCO.

Double spraying can be replaced with single one using 1,5% colloidal sulphur water suspension at the outbreak of appearance of mildew but only in the case if a treated leaf is not used for feeding of silkworms.

В. Г. ВАСИЛЬЕВА,  
старший агроном-фитопатолог

## КАРАНТИННОЕ СОСТОЯНИЕ СССР ПО КУРЧАВОЙ МЕЛКОЛИСТНОСТИ ШЕЛКОВИЦЫ

(Центральная лаборатория по карантину растений МСХ СССР)

В связи с выявлением в 1963 году на территории СССР нового опасного вирусного заболевания курчавой мелколистности шелковицы, Государственная служба по карантину растений предприняла ряд мер по ограничению его распространения.

Приказом по МСХ Грузинской ССР наложен карантин, запрещающий выпуск посадочного, прививочного материала и листьев шелковицы за пределы хозяйств, находящихся в зоне заражения.

Контроль за проведением карантинных мероприятий, а также проведение массовых обследований производственных посадок шелковицы возложен на Госинспекцию по карантину растений Грузинской ССР.

Организованная в 1966 году комиссия Министерства сельского хозяйства СССР во главе с академиком М. С. Дуниным, рекомендовала включить курчавую мелколистность в перечень карантинных объектов.

Учитывая вирусный характер заболевания, высокую вредоносность, а также создавшуюся угрозу проникновения болезни в республики Средней Азии Главное Управление защиты растений приказом МСХ СССР поручило карантинным инспекциям осуществить контроль за проведением обследований в основных шелководческих республиках страны.

Обследования на выявление курчавой мелколистности проводились по методическим указаниям, разработанным старшим научным сотрудником Грузинского института защиты растений М. Д. Чадунели.

В 1967 году проведены контрольные обследования в 8-ми шелководческих республиках страны (Грузинской, Армянской, Азербайджанской, Украинской, Узбекской, Туркменской, Таджикской, Молдавской) на площади 9798 га и 1173162 деревьях. В результате обследований курчавая мел-





колистность в других республиках, кроме Грузинской, не вызывает. По данным Грузинской инспекции, в 1967 году зараженность Грузии составила более 1 млн. деревьев. В зону заражения входили 16 районов: Цхалтубский, Цулукидзеvский, Самтредский, Ткибульский, Зестафонский, Тержольский, Чохатаурский, Цхакаевский, Абашский, Гегечкорский, Маяковский, Ванский, Махарадзевский, Хоби, Зугдиди, Кутаиси.

В 1968 году обследования проводились во всех Среднеазиатских республиках и республиках Закавказья. По предварительным данным в Грузинской ССР, заражено 2 млн. 200 тыс. деревьев в 20-ти районах (в том числе, 4 новых района: Гальский, Цагерский, Амбролаурский, Орджоникидзеvский).

К настоящему времени курчавая мелколистность в других республиках не отмечена. Однако, в ряде хозяйств Узбекской и Туркменской ССР отмечено заболевание по ряду признаков сходное с курчавостью, но характеризующееся преимущественно, морщинистостью листьев.

Морщинистость листьев встречается в основном в питомниках на 2—3 летних саженцах и сеянцах. На производственных посадках заболевание не наблюдалось. В прошлом году морщинистость шелковицы была отмечена на сеянцах гибрида Т×Саниш-6 в «Тутхозяйстве» Наманганской области. В текущем году болезнь проявилась вновь. Увеличения числа больных деревьев не происходит. Некоторыми симптомами: деформацией, морщинистостью, слабой хлоротичностью заболевание сходно с курчавой мелколистностью. Симптомов скручивания листьев вниз, а также мелколистности не наблюдается. Чаще всего симптомы появляются на одной из боковых сторон листа, когда с одного края пластинки наблюдается посветление и прекращается рост ткани. В некоторых случаях отмечается сбористость вдоль жилок, гофрировка и сильная деформация, пластинка листа редуцирована. По характеру симптомов заболевание сходно с морщинистостью, описанной Эристави и Чантурия (1946), с другой стороны по Шпигелю и Покровскому (1932) подобная морщинистость рассматривается как начальная стадия карликовости. Профессором Запрометовым в хозяйстве Джар-Арык Ташкентской области в 1931 году также отмечалась первая стадия карликовости. Встает вопрос: не вызывает ли эти заболевания один и тот же вирус, тем более, что условия Средней Азии отличны от условий Грузии. Среднесуточная температура воздуха за 3 летних месяца равна по Намангану (данные 1967 г.) +25,7° и относительная влажность воздуха 44%, а по Грузии соответственно +20,8° и 81%. Высокая дневная температура, неблагоприятная для развития вируса не вызывают инактивации патогена, а вызывают приостановку его размножения и перемещение из клетки в клетку. Растения становятся или бессимптомными носителями вируса, или симптомы могут отличаться от исходных форм.

Исходя из вышеизложенного, считаем необходимым провести исследования по изучению природы заболевания, свойств вируса морщинистости,

заложить опыты по сравнению этиологии этих заболеваний. Полагаем, что разрешение данного вопроса следует поручить Грузинскому институту защиты растений и Среднеазиатскому институту шелководства.

Контрольные обследования в основных шелководческих республиках страны проводились с целью установления ареала болезни и возможности карантинизации объекта.

Результаты проведенных обследований и итоги научно-исследовательских работ показали что данное заболевание не отвечает требованиям, предъявленным к карантинному объекту, определенному на IV Международной конференции по защите и карантину растений.

Согласно этому определению, заболевание должно иметь ограниченное распространение и должен быть точно установлен его ареал.

В настоящее время ареал курчавой мелколистности не установлен, не выяснен вопрос идентичности встречающегося в Средней Азии заболевания и курчавости, не изучены методы ранней диагностики заболевания, не разработано специальных мер борьбы, недостаточно изучена специализация вируса, а также растения—хозяева переносчика

Ввиду этого, считаем преждевременным ставить вопрос о включении курчавой мелколистности в список карантинных объектов. Но, учитывая вредоносность заболевания, с целью недопущения дальнейшего распространения ее в новые районы, считаем необходимым распространить на данное заболевание карантинные ограничения, согласно которым:

1. Запрещается вывоз посадочного и прививочного материала и листьев шелковицы за пределы хозяйств, а также из районов при наличии сплошного заражения курчавостью.

2. Заготовку черенков шелковицы производить только со здоровых деревьев в районах свободных от этого заболевания.

3. В районах распространения этого заболевания выпускать из питомников только тщательно апробированный материал.

4. Контроль за проведением обследований и выполнением установленных мероприятий возлагается на Государственную инспекцию по карантину растений.



Л. К. ГОНЧАРЕНКО, канд. с.-х. наук

## ЗАБОЛЕВАНИЕ КОРНЕВОЙ ШЕЙКИ ШЕЛКОВИЦЫ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НЕЙ

(Украинская опытная станция шелководства)

Специальные плантации шелковицы для целей шелководства начали создавать с 1930 года. Условия обитания шелковицы в них значительно ухудшились, по сравнению с естественными, что создало предпосылки для возникновения и распространения различных заболеваний.

Несмотря на это плантации шелковицы не подвергались фитопатологическим обследованиям с целью выявления и своевременного предупреждения возможного распространения болезней. На заболевание обращали внимание только тогда, когда оно начинало приносить весьма существенный ущерб.

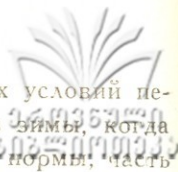
На гибель шелковицы, в результате отмирания коры и камбияльного слоя в зоне корневой шейки, впервые обратили внимание в 1956 г. Немного позже, в 1959—1962 гг., это заболевание было отмечено во многих областях Украины. Это привело к необходимости в 1963 году начать изучение заболевания.

Работа велась в трех направлениях:

1. Изучение причин, характера и распространения заболевания.

Путем обследования плантаций шелковицы было установлено, что оно встречается в 12 областях из 16 обследованных и охватывает 20% обследованных площадей; поражает кустовые и штамбовые плантации независимо от сорта и системы эксплуатации.

Симптомы заболевания следующие: весной у растения листья не распускаются или распутившиеся листья, не достигнув нормальных размеров, засыхают. Растения погибают в середине лета уже с образовавшимися соплодиями. У растений с погибшей надземной частью появляется поросль, которая погибает к весне следующего года. У всех больных растений, при раскопке корневой шейки, обнаруживается различная сте-



пень отмирания коры. При выяснении роли неблагоприятных условий перезимовки в возникновении заболевания установлено, что в зимы, когда абсолютная минимальная температура достигает многолетней нормы, часть растений погибает непосредственно в суровую зиму. Часть же, притом значительно большая, будучи ослаблена неблагоприятными условиями перезимовки, становится жертвой грибов, которые приводят шелковицу к гибели через год или два, в зависимости от степени первоначального ослабления растения, количества инфекционной нагрузки и условий дальнейшего развития растений и самого паразита.

Возбудителем изучаемого заболевания являются: *Phomopsis moricola* Sacc, *Verticillium dahliae* Kleb, *Fusarium* sp.

Основным возбудителем является первый, остальные два ему сопутствуют.

Реакция возбудителей заболевания на изменение условий питания выражается в следующем: увеличение содержания углеводов в питательной среде вызывает бурный рост паразита. Увеличение содержания азота и фосфора не вызывает такого бурного роста, как в первом случае. Поэтому сорта шелковицы с повышенным содержанием углеводов в корнях и побегах больше подвержены заболеванию, чем сорта содержащие меньшее количество углеводов.

При изучении влияния температурных условий на рост грибов установлено, что они могут расти при температуре 1,5—1,7°. Оптимальная температура для роста фомосиса 22—23°, вертицилла и фузария 20—21°. Повышение температуры выше оптимальной приводит к снижению роста грибов.

## 2. Изучение влияния различных фунгицидов на поражаемость корневой шейки шелковицы

В процессе работы, проводившейся в течение трех лет, был испытан ряд фунгицидов для дезинфекции почвы и гранозан для дезинфекции корневой системы сеянцев шелковицы, перед посадкой. При этом установлено, что дезинфекция сеянцев в течение 30 минут перед посадкой суспензией, содержащей от 0,05 до 0,12% гранозана дает положительные результаты, увеличивая сохранность растений от 40 до 63% по сравнению с контролем. Применение суспензии с большим содержанием гранозана приводит к снижению приживаемости сеянцев.

При дезинфекции почвы положительные результаты получены при использовании карбатиона в концентрации 1,5%, вносимого из расчета 10 литров раствора на 1 кв. м. При такой дезинфекции почвы, на второй год после посадки, сохранилось растение:

контроль—81%,  
опыт—96%.

Применение гриба антагониста *Trichiperma lignorum*. ТМТД и

сернокислого железа—в наших опытах в течение двух лет положительного результата не дали.

### 3. Изучение устойчивости сортов и гибридов шелковицы к заболеванию корневой шейки

Как известно, одним из путей повышения устойчивости растений к заболеваниям является селекция. Поэтому была сделана попытка выяснить степень устойчивости имевшихся в нашем распоряжении сортов и гибридов к изучаемому заболеванию. В опыт было включено десять сортов шелковицы селекции Украинской опытной станции шелководства и др. учреждений по шелководству, а также 16 гибридов шелковицы различного происхождения и возраста. Опыт проводился в условиях зараженного участка.

Среди сортов и форм шелковицы, посаженных до 1964 года, сравнительно высокой устойчивостью отличались: форма № 510, сорта—Украинская 1 и Харьковская 3.

Среди гибридов различного возраста, наименьший отпад растений наблюдался у Украинской 9×Украинской 1, Харьковской 5×Хасак, Харьковской 5×Украинская 1 и гибрида свободного опыления, отобранного в Черновицкой области.

L. K. Goncharenko

## MULBERRY ROOT NECK DISEASE AND ITS CONTROL

### S u m m a r y

Mulberry root neck disease was first recoded in the Ukraine in 1956. It is found on 20 of investigated areas.

The causative agents of the disease are fungi *Phomopsis moricola* S., *Verticillium dahliae* Kleb and *Fusarium* sp. The major agent is *Phomopsis* the other attending it.

The means of their control are as follows: disinfection of seedling root system in time of planting with a suspension containing 0,12—0,05% of granozane and disinfection of soil in autumn with cartatione of 1,5 % concentration at a rate of 10 liters per 1 m<sup>2</sup>.

Т. З. АСКЕРОВА, канд. биол. наук

## ГЛАВНЕЙШИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ ШЕЛКОВИЦЫ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

(Азербайджанский н.-и. институт шелководства)

Продуктивность насаждений шелковицы в значительной степени зависит от подбора высокопродуктивных сортов для каждого района, агротехники их возделывания, а также от своевременного проведения защитных мероприятий по борьбе с болезнями. До 1961 года специального планомерного изучения видового состава грибов, вызывающих заболевания шелковицы, и мер борьбы с ними в Азербайджане не проводилось.

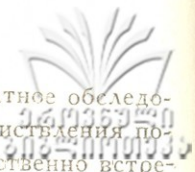
Для изучения видового состава возбудителей болезни шелковицы нами проведено обследование тутовых плантаций во всех районах Нуха-Закатальской и Карабахской зон Азербайджанской ССР. На основании проведенных исследований было выявлено: 21 грибных, 1 бактериальная, 3 вирусных, 2 непаразитарных болезней шелковицы.

Наиболее распространенными видами в исследованных районах являются:

1. Склероциальная гниль — *Sclerotiana Libertieu Fuck.*
2. Бурая пятнистость — *Cylindrosporium maculans (Bereng) Laeze*
3. Мучнистая роса — *Phyllactinia sufulta sacce. f. moricola Laeze.*
4. Корневая гниль сеянцев — *Fusarium semitectorum Berk et Rad.*
5. Засыхание ветвей — *Fuzarium Lateriticum wess. Var. mori.*

Проведенные нами в 1961-1965 гг. в шелководческих районах Азербайджана наблюдения подтвердили весьма большую вредоносность склероциальной гнили ветвей, бурой пятнистости листьев и корневой гнили сеянцев шелковицы. Поэтому мы изучили основные вопросы биологии и экологии этих заболеваний и на основе полученных данных разработали агротехнические и химические мероприятия по борьбе с ними.

**Склероциальная болезнь шелковицы.** Склероциальная гниль шелковицы широко распространена и встречается во всех районах произраста-



ния этой культуры. В 1960-1963 гг. было совершено трехкратное обследование в упомянутых районах: до набухания почек, после облиствления побегов и после листопада. Установлено, что болезнь преимущественно встречается в Агджебединском (90%), Бардинском (100%), Агдамском (66%) районах. Значительный вред она приносит также в районах Шеки-Закатальской зоны (27,5%). В основном поражаются 1-2-летние ветки. На пораженных ветках листья вначале теряют хлорофильность, затем вянут и полностью погибают, а ветви засыхают. Для выяснения функционирования склероциев и распространения гриба после зимовки был заложен опыт (1961-1963 гг.) со склероциями шелковицы, капусты, подсолнечника, табака, картофеля. Наблюдения велись через каждые три дня, а после выпадения склероциев и распространения гриба после зимовки был заложен опыт где было обнаружено прорастание склероциев в апотеции в декабре и январе—у шелковицы 40%, капусты—20%, подсолнечника—20%. Установлено, что склероции прорастают в апотеции у вышеупомянутых грибов только при продолжительной низкой температуре (+5, +7°) и влажности воздуха не менее 70-80%. Многолетние данные показывают, что гриб требует в стадии покоя определенного периода охлаждения.

В лабораторных условиях проводились исследования влияния температуры на рост и развитие гриба (в чашках Петри при 5°, 10°, 15°, 20°, 28°, 30°, 35°). Установлено, что минимальной температурой для роста *Sclerotiana Libertiana* шелковицы является 15-25°, оптимум—28°, а максимум 30°. Примерно в ту же оптимальную температуру укладывается рост мицелия гриба и подсолнечника.

Нами была изучена также специализация гриба *Sclerotiana Libertiana* шелковицы в различных экологических условиях Азербайджана. Исследованию подвергались следующие виды растений: шелковица белая и черная, табак, подсолнечник, капуста, инжир. Инокуляция проводилась в начале интенсивного сокодвижения, после цветения и перед началом листопада. Опыт был заложен в 10-кратной повторности с поражением ткани и без поражения. Установлено, что гриб *Sclerotiana Libertiana* имеет индивидуальную приспособляемость к питающему растению. Возбудитель строго приручен к определенному виду растения, а именно: гриб с шелковицы легко вызывает заражение шелковицы и частично переходит на родственной ей инжир (из сем. *Moraceae*), но совершенно не заражает растения других семейств, например, подсолнечник, капусту, табак, картофель.

### Меры борьбы со склероциальной гнилью шелковицы

Опыты по борьбе с болезнью шелковицы были проведены как агротехнического, так и химического характера. Агротехнические:

1. полная обрезка сухих и зараженных ветвей

2. глубокая обрезка с захватом здоровых частей
3. контроль—без обрезки.

Проведенные опыты показали, что путем обрезки зараженных ветвей можно свести склероциальную гниль шелковицы до минимума. После каждой весенней срезки поврежденных болезнью ветвей зараженность на опыте по сравнению с контролем снижалась в первый год на 94,6%, во второй—на 89,2%. За этот же период зараженность в контроле составляла в 1962 году 36,6%, в 1965 году—47%.

Опыты с химическими препаратами проводились в 1962-1963-1965 гг. весной и осенью (после листопада). Испытывались 80% цинеб в 1-1,5% концентрации, бордосская жидкость в 3% концентрации (голубое опрыскивание). Лучший эффект в борьбе со склероциальной гнилью шелковицы дало весеннее опрыскивание 1% концентрацией цинеб (72,3%), хорошую эффективность (65,3%) дало также голубое опрыскивание 3% бордосской жидкостью при расходе 700-800 литров рабочего раствора на 1 га.

### Бурая пятнистость листьев шелковицы

Цилиндроспориоз или бурая пятнистость листьев шелковицы—опасное заболевание растений, давно отмеченное в литературе. О распространении болезни в условиях Азербайджанской ССР имелось сообщение в работах Н. Н. Шаврова (1888) и А. И. Лобика (1939) лишь для Нагорного Карабаха. Поэтому возникла необходимость выявить распространение болезни также и в других районах республики. Нами выявлено, что в период засухи в низменных районах Азербайджана бурая пятнистость имела слабое развитие, тогда как в более дождливые 1962-1963 гг. Шекинском и Агджабединском районах зараженность растений достигала 75-79%.

Первичное появление болезни в основных шелководческих районах приурочено к первой половине и концу мая. Развитие болезни продолжается до конца вегетации. С третьей декады июня идет нарастание болезни, что тесно связано с выпадением атмосферных осадков и повышением относительной влажности воздуха.

Плодоношение гриба на пораженных участках листа в предгорных районах республики появляется со второй половины мая и во второй декаде июня достигает в Шекинском районе 94,8%, а в низменных поливных районах в конце июня зараженность растений достигает 15,7%.

Найти сумчатую стадию возбудителя не удалось. В связи с этим возникла необходимость изучить зимовку гриба в условиях Азербайджана. Гриб зимует в конидиальной стадии на опавших листьях шелковицы. При просмотре гербарных материалов проф. Г. Р. Ибрагимова, собранных с 1949 по 1952 гг., выяснилось, что конидии гриба на зараженных листьях шелковицы, хранившихся в лабораторных условиях, не теряли жизнеспособности.





способности более 11 лет, что имеет большое практическое значение. Был за-  
ложен опыт и в полевых условиях, чтобы выяснить, сохраняет ли гриб в  
условиях Азербайджана свою жизнеспособность в конидиальной стадии.  
Трехлетние наблюдения и поиски сумчатых стадий гриба не увенчались  
успехом.

В лабораторных условиях нами проведено исследование влияния тем-  
ператур на рост и развитие гриба. Установлено, что минимум для роста  
гриба *Cylind. maculans*—5—10°, оптимум 20—29°, а максимум —35°.

Для определения степени устойчивости сортов шелковицы к цилинд-  
роспориозу нами в 1961—1963 гг. в конце вегетационного периода был  
проведен учет 11 сортов. Установлено, что сорта Азери, Азерб-21 явля-  
ются устойчивыми к цилиндроспориозу, а сорта Кокус-70, Эмин-тут,  
Азерб-76—относительно устойчивыми. Восприимчивыми сортами оказа-  
лись Джир-тут, Зариф-тут, Сыхгез-тут и их гибридное потомство.

**Разработка мер борьбы с цилиндроспориозом шелковицы** проводилась  
также в двух направлениях—агротехническим и химическим путем.

Опытами установлено, что при рыхлении приствольных кругов и об-  
работке междурядий со сбором опавших листьев можно снизить заражен-  
ность шелковицы цилиндроспориозом в среднем на 48—50%.

Из испытанных против цилиндроспориоза препаратов при однократ-  
ном опрыскивании в 1962 году оказались наиболее эффективными дирен  
0,3%, купромат 0,4%, цинеб 0,5 концентрации.

Кроме вышеуказанных препаратов в 1964—1965 гг. мы испытывали  
3% цинеб и 3% бордосскую жидкость до набухания почек и в начале обра-  
зования листьев. Опытные деревья были дважды опрысканы 1% бордос-  
ской жидкостью и 0,5% цинебом.

Опыты показали, что наилучший эффект дает опрыскивание 3% сус-  
пензией цинеба, при котором пораженность по сравнению с контролем сни-  
жается на 97,2%, а опрыскивание бордосской жидкостью снижает пора-  
женность на 72,4%.

**Корневая гниль шелковицы** имеет широкое распространение в респуб-  
лике, особенно в предгорной зоне, где причиняет серьезный убыток хозяй-  
ствам. Молодые растения, особенно всходы шелковицы, весьма чувстви-  
тельны к воздействию окружающей среды и восприимчивы к инфекцион-  
ным болезням. Из болезней сеянцев шелковицы в питомниках наиболее  
распространенной и опасной причиняющей серьезный вред, является кор-  
невая гниль.

У молодых всходов близ корневой шейки стебелек становится несколь-  
ко вялым, теряет свою упругость и бурееет; у корневой шейки образуются  
перетяжки и сеянец погибает.



По нашим исследованиям в 1961 г. в некоторых хозяйствах гибель сеянцев достигает 85—90%, а в 1960—1961 гг. многие хозяйства из-за сильного выпада растений вынуждены были произвести пересев.

В борьбе с фузариозным увяданием в 1962 году были испытаны некоторые протравители методом предпосевной обработки семян, а именно:

1. Гранозан—при норме 2 кг/т, 3 кг/т, 4 кг/т, 6 кг/т;
2. ТХФМ—при норме 6 кг/т, 8 кг/т, 4 кг/т;
3. Меркуран—при норме 2 кг/т, 3 кг/т, 4 кг/т;
4. ТМТД—при норме 2 кг/т, 3 кг/т, 4 кг/т.

Опыты, показали, что наилучший эффект при протравливании семян шелковицы дает гранозан в дозировке 2 кг/т. Эффективность этого препарата—86,8% подтверждена опытами 1963—1964 гг. Повышение дозировки препарата не увеличивает его эффективность в борьбе с корневой гнилью. ТМТД можно считать по эффективности почти равным гранозану.



А. М. ТАРАСЕВИЧ, доктор биол. наук,  
Е. В. ЛОНШАКОВА, В. Ю. ДУЛО, научные сотрудники.

## ВИРУСНЫЙ ПРЕПАРАТ ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЯ ШЕЛКОВИЦЫ, АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ, *HYPHANTRIA CUNEA* DRUZG

(Институт микробиологии АН СССР и Закарпатская карантинная лаборатория МСХ СССР)

Американская белая бабочка, *Hyphantria cunea* Dr. является опасным карантинным вредителем. Сведения, касающиеся биологии и вредности американской белой бабочки представлены рядом монографий советских и зарубежных авторов (Арбатска, 1953; Ковацевич, 1957; Чураев, 1962; Старец, 1968). Являясь многоядным вредителем, поражающим различные плодово-ягодные, древесные, кустарниковые, полевые и огородные культуры, а также некоторые декоративные растения, американская белая бабочка предпочитает шелковицу всем другим растениям, поэтому представляет наибольшую опасность для районов промышленного шелководства.

При защите растений от насекомых вредителей в районах промышленного шелководства, возможность замены ядохимикатов биологическими препаратами представляет собой весьма важную и перспективную задачу. В ряде зарубежных стран (Япония, Югославия, Венгрия) с успехом применяются биологические препараты против американской белой бабочки.

У *Hyphantria cunea* известен полиэроз и гранулез (Ваго и Василевич, 1953, 1957; Махан и Ловаш, 1957; Шмидт и Филипс, 1958; Василевич, 1962; Аруга 1966; Ота и сотр. 1967). С 1967 года по инициативе Центральной карантинной лаборатории нами начаты работы по испытанию и применению вирусного препарата против американской белой бабочки в условиях Закарпатья.

В нашем распоряжении имелись ядерные полиэдры японского происхождения, имеющие значительную примесь гранул, а также полиэдры и гранулы, выделенные из природной популяции гусениц Закарпатья. Ис-  
6. Труды Груз. СХИ, т. LXXXIV, 1972

следования в световом и электронном микроскопе показали морфологическую идентичность полиэдров и гранул японского и закарпатского происхождения (рис. 1, 2, 3). Полиэдры, как японского, так и закарпатского штаммов были представлены четырьмя различными формами: трехгран-

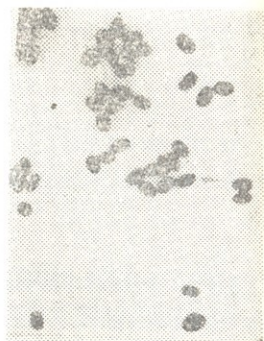
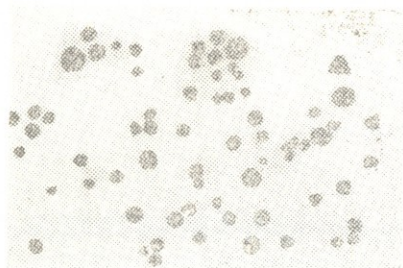


Рис. 1. Полиэдры американской белой бабочки, световой микроскоп, ув. микроскопа 1200 x

Рис. 2. То же, электронный микроскоп, ув. микроскопа 8000 x

рис. 3. Гранулы американской белой бабочки, электронный микроскоп, ув. микроскопа, 6000 x

ными, четырех-, пяти- и шестигранными, из которых наибольший процент составляли пяти- и шестигранные полиэдры. Размеры полиэдров колебались от 0,2 до 2 мк., средний размер их составлял  $1 \pm 0,02$  мк. Раз-

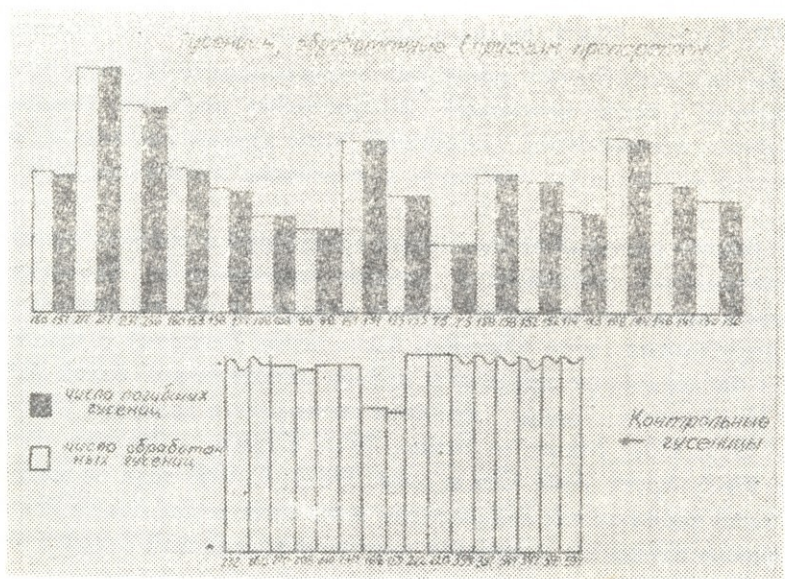


Рис. 4. Смертность гусениц от вирусного препарата (полиэдры-гранулы) мер гранул колебался между 200-270 мкм в длину и 100-170 мкм в поперечнике, составляя в среднем  $200 \pm 4,1 \times 147 \pm 2,7$  мкм.

После лабораторных исследований инфекционных свойств полиэдров и гранул японского и закарпатского штаммов для гусениц американской белой бабочки, показавших их высокую эффективность, препарат полиэдров и гранул был испытан в природных условиях (Тарасевич, Лоншакова, Дуло, Соколова, 1969). Смертность гусениц после опрыскивания их суспензией полиэдров и гранул ( $5 \times 10^9$  полиэдров +  $1,6 \times 10^9$  гранул в мл.) составила во всех гнездах 99-100%, в то время как в контрольных гнездах все гусеницы оставались живыми. Последующие испытания эффективности применения полиэдров и гранул против гусениц американской белой бабочки подтвердили полученные ранее результаты. На рис. 4 приводятся результаты одного из типичных опытов, проведенных в г. Чопе суспензией полиэдров и гранул, содержащей  $56 \times 10^9$  полиэдров и  $16 \times 10^9$  гранул в мл. опрыскивались деревья шелковицы с зараженными гнездами вредителя. Расход препарата составил 265 мл на гнездо. Контрольные гнезда обрабатывались водой.

Во всех 17 гнездах, подвергавшихся обработке смертность гусениц составила около 100%. В контроле она практически отсутствовала. Наибольшая смертность гусениц наблюдалась между 9 и 12 днями после обработки вирусной суспензией.

Поскольку в наших опытах применялась вирусная суспензия, содержащая смесь полиэдров и гранул, необходимо было исследовать сравнительную эффективность полиэдров и гранул для гусениц американской бе-

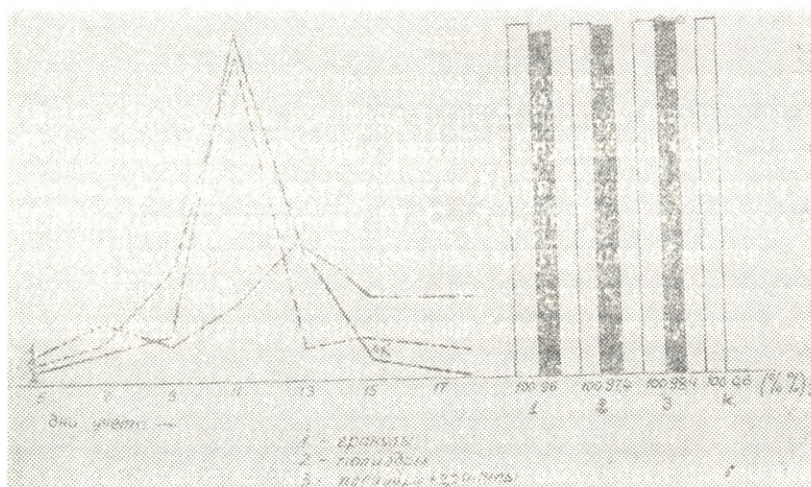


Рис. 5. Сравнительная эффективность действия полиэдров, гранул и смеси полиэдров и гранул для гусениц американской белой бабочки. С помощью дробного центрифугирования (осаждения полиэдров при 5000 об./мин., а гранул при 9000 об./мин. были получены раздельно полиэдры и гранулы. Суспензиями полиэдров, гранул и их смесью в одинаковых концентрациях телец включений на мл. суспензии, опрыскивались гнезда вредителя. На рис. 5 представлены результаты этого опыта.



Оказалось, что в итоге опыта, смертность гусениц от полиэдра, гранула за и смешанного препарата была одинаковой и высокой (около 100%) однако полиэдры давали менее растянутую картину гибели гусениц с резким пиком заболевания на 11 день.

Были испытаны также 2 различные дозы суспензии полиэдров:  $5 \times 10^9$  мл. и  $5 \times 10^8$  мл. В первом случае смертность гусениц составила 98,2%, во втором 91,8%, в то время как в контроле только 1,1%. В обоих случаях пик заболевания приходился на 9-ые сутки после обработки гусениц.

Специальными опытами установлена безвредность полиэдров и гранул американской белой бабочки для гусениц тутового шелкопряда, что показано также ранее японскими авторами (Ото и сотр.).

Полученные данные свидетельствуют о высокой эффективности полиэдров и гранул против американской белой бабочки и возможности более широкого применения их для биологической борьбы с этим вредителем.

Таблица 1

Процентное соотношение различных форм полиэдров в препаратах японского и закарпатского происхождения

Происхождение препарата	форма полиэдров	соотношение форм полиэдров			
		△	□	▽	◇
Японский	смешанная	10	26.2	52	11.8
Закарпатский	"	20	35	30	15

L. M. Tarasevitch, F. W. Lonshacova,  
W. U. Dulo

### VIRUS PREPARATE—AGAINST MULBERRY PEST, FALL WEBWORM, HYPHANTRIA CUNEA DRURY

#### S u m m a r y

The efficiency of influence of noclear polyhedra with granules on dangerous mulberry pest, Fall Web worm, *H. cunea* Dr. has been studied. The preparates of first cleaning have been used. These preparates were of Iapanese origin and of local one received out of sick caterpillars in sacarpatskajan Quarantine laboratory. The preparates presented the mixture of polyhedra and granules in relation 2:1.

The preparates have not been infective for caterpillars of *Bombyx mori* L., burt very infestive against caterpillars of Pest, Fall Web worm, *H. cunea* Drury. The death of Fall worm achieved 90—100% while pest nests were sprinkled.

М. И. ШАБЛОВСКАЯ, канд. с.-х. наук,  
В. Г. НИКУРАДЗЕ, канд. с.-х. наук.

## ЗНАЧЕНИЕ МАТЕРИНСКОЙ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ В ПОЛУЧЕНИИ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО ПОТОМСТВА ШЕЛКОВИЦЫ

(Учебно-исследовательский факультет Груз. СХИ)

При селекции шелковицы, размножаемой в основном вегетативно, большое значение имеет характер наследования отдельных признаков гибридами первого поколения.

Вопрос этот мало изучен. В специальной литературе как нашей, так и зарубежной имеются работы, посвященные вопросам передачи по наследству родительскими формами шелковицы ряда признаков.

У нас эти работы до последнего времени не носили характера систематических исследований (Эмме Е. К., Шабловская М. И., 1933; Бекетовский Я. Н., 1934; Чирков И. С.; Зинкина С. С., 1940; Шабловская М. И., 1946, 1958; Абдуллаев И. К., 1964 и др.). С работами в этой области, ведущими за пределами Союза, мы знакомы главным образом по трудам японских ученых (Осава, 1920, 1925; Хитаро и Тикума, 1920; Хамада, 1960 и др.). Судя по литературным источникам, там широко развернуты исследования, касающиеся генетики шелковичного дерева, однако мы располагаем, к сожалению, очень неполными, ограниченными сведениями по этому вопросу.

Поэтому изучение материала, накопленного на факультете шелководства Груз. СХИ в процессе многолетней селекционной работы с шелковицей, с точки зрения характера наследования ряда признаков гибридами первого поколения, представляет определенный интерес.

В настоящей статье рассматриваются данные трехлетних наблюдений над потомством девяти ценных с хозяйственной и селекционной точки зрения комбинаций скрещиваний, а также потомством, полученным от свобод-

ного опыления тех же материнских сортов. В качестве материнских служили сорта шелковицы—Грузия, Лу и № 03, а опылителями ТбилНИИШ-2 и 7, № 020 и Тбилисури.

- Грузия×Гибрид ТбилНИИШ-2;
- Грузия×Гибрид ТбилНИИШ-7;
- Грузия×№ 020;
- Грузия свободно опыленная;
- № 03×Тбилисури;
- № 03×Гибрид ТбилНИИШ-2;
- № 03×Гибрид ТбилНИИШ-7;
- № 03 свободно опыленное;
- Лу×Тбилисури;
- Лу×Гибрид ТбилНИИШ-7;
- Лу×№ 020;
- Лу свободно опыленное.

Изучавшиеся гибриды представлены высокоствольными деревьями в возрасте 5—7 лет.

Результаты наблюдений над поведением родительских признаков в первом поколении гибридного потомства даны в диаграмме; чтобы избежать загромождения, в ней приведены лишь наиболее важные признаки.



Все показатели даны в процентах к общему количеству растений в семье, кроме степени плодоношения, которое процентируется к количеству женских и обоеполых форм (см. диаграмму).

В процессе изучения гибридного материала мы столкнулись с фактом явного преобладания признаков материнского растения у большинства





форм в потомстве первого поколения. Это преобладание улавливается уже на ранних стадиях развития, но особенно четко выступает у сформировавшихся растений.

Нужно отметить, что из анализируемого материала некоторая часть растений, в основном с низкими показателями культурности, за период их выращивания была выбракована и следовательно из наблюдений выпала. Однако преобладание материнских признаков настолько сильно выражено в потомстве, что данный факт вряд ли мог бы значительно повлиять на сделанные заключения.


Наблюдения показали, что при использовании в скрещивании в качестве материнского родителя сорта шелковицы «Грузия» в первом поколении гибридов растения, в основной своей массе, схожи с материнской формой по силе развития индивидуумов, побегообразовательной способности, форме побегов и почек, их цвету, величине и характеру междоузлий, характеру облиствения, форме, цвету и характеру пластинки листа и в большей мере по его величине.

Первое поколение гибридов сорта Грузия, независимо от опылителя, полнее наследует признаки, свойственные материнской форме. Гибридные растения, за редким исключением, хорошо развиты. Дают мощный, ровный ствол, густую, компактную крону, с большим количеством побегов, часто с явно выраженной коленчатостью (23,8—68,3% от общего количества растений в семье). Междоузлия крупные и средние. Кора побегов и цвет почек обычно коричневые, с различной степенью оттеночности в пределах чешуйки (50,0—90,5%). Почки крупные заостренные, широкие у основания слегка отстающие в верхней части. Сформировавшиеся растения несут лист круглой и средней величины, от широко до удлинненно сердцевидного (59,4—95,0%). На ранних стадиях развития у сеянцев часто наблюдается лопатность, исчезающая с возрастом.

Поверхность листа темно-зеленая, обычно ровная, глянцевая. Изредка встречаются формы с крупным, пузырчатым листом. Последнее мы склонны рассматривать как одну из форм проявления гетерозиса.

В потомстве наблюдается приблизительно равное соотношение женских и мужских экземпляров (среднее по семьям от 51,9 до 45,8%). Однодомные растения встречаются редко (2,3%). У гибридных растений в первые годы цветения отмечена неустойчивость пола, которая с возрастом исчезает и далее растение несет, в большинстве случаев, какой-либо определенный пол, либо является обоеполым. Неустойчивость пола значительно реже наблюдается и у сортов шелковицы с законченным формированием.

Характер, степень плодоношения и тип соплодий у женских экземпляров гибридного потомства схожи с материнским. Растения обычно характе-



ризуются средней степенью плодоношения. Соплодия располагаются на побеге более или менее равномерно. Соплодия рыхлые, удлиненно-цилиндрические, вишневого цвета на длинной плодоножке. Плоды без рылец.

По типу растений, т. е. по комплексу признаков, изучавшееся гибридное потомство сорта Грузия в  $F_1$ , независимо от опылителя как при искусственном, так и при естественном опылении в большинстве случаев в той или иной мере схоже с материнским растением.

Особенно стойко этот сорт передает потомству цвет коры, побегов (50,0—90,5%), тип листа (52,4—73,3%) и общий тип растения. От 80 до 95 процентов растений в семьях сорта Грузия по типу растений в основном схожи с материнским.

В том случае, когда материнским сортом служит сорт шелковицы № 03 (Кокусо 13), гибридное потомство в основном схоже с ним. Среди потомства преобладают растения с небольшой компактной, овальной кроной, несущей малое количество ростовых побегов (56,4—77,8%). Побегообразовательная способность небольшая. Ветви прямостоячие, с короткими и средней величины междоузлиями.


У годовалых побегов в основном преобладает серый цвет коры (61—100%); цвет почек варьирует от светло-коричневого до темно-бежевого, почки некрупные, трехугольные, широкие у основания. Облиствление у большинства гибридных растений густое, обволакивающее побег, очень типичное для сорта № 03.

По типу листа потомство очень однородное и дает в ряде комбинаций незначительные отклонения от материнского растения. В среднем по всем гибридным комбинациям гибриды, несущие материнский тип листа, составляют 81,5%. Пластинка листа целая, удлиненно-сердцевидная, варьирующая по величине от крупной до средней.

Поверхность листа в большинстве случаев ровная, гладкая, блестящая, зеленая.

Несмотря на безусловное превалирование у гибридов материнского типа листа, среди них часто встречаются формы с сильной пузырчатостью его пластинки. Возможно, что этот признак, полностью отсутствующий у родительских форм, а также наличие форм с сильно увеличенной пластинкой листа, как говорилось выше, является проявлением гетерозиса.

Женские формы гибридного потомства менее плодоносны, чем сорт № 03, но по характеру плодоношения и форме соплодий абсолютно аналогичны ему. Соплодия мелкие и средние, округлые, темно-вишневые, быстро созревающие и легко опадающие. В потомстве всех изученных комбинаций явно преобладают формы с ярко выраженным типом материнского растения (66,7—100%).



Наибольшее сходство потомства первого гибридного поколения всех гибридных семей с участием материнского сорта № 03 наблюдается в цвете коры годичных побегов (76,9%), в их типе (71,2%), в форме и размерах кроны (68,8%), типе листа (81,5%), в характере междоузлий. Особенно много сходства наблюдается во всем облике растений, обусловленном комплексом признаков общих у материнского растения и его потомства (93%).

Изучение гибридного потомства сорта Лу также показало, что во всех случаях как искусственного комбинирования сортов, так и при естественном его опылении материнские растения полнее передают потомству свою наследственность. В гибридном потомстве F<sub>1</sub> сорта Лу преобладают следующие материнские признаки: тип побегов (59,3%), их расположение в кроне, форма кроны (60,3%), а также величина, форма и цельность пластинки листа (82,6%).

Годичный прирост и общее развитие растений у гибридного потомства хорошие. Побеги сильные, слегка изогнутые. Кора годичных побегов серая.

Лист крупный, светло-зеленый. Растения женского пола в потомстве несколько преобладают, наследуя в основном материнский характер и силу плодоношения и тип соплодий.

В большинстве случаев для гибридов характерно такое же как у сорта Лу сильное плодоношение.

Соплодия обычно крупные, компактные, удлиненно цилиндрические, вишневого цвета; сидят гроздьями, особенно густо в нижней трети ветвей. Созревание соплодий позднее, сильно растянутое. Соплодия крепко держатся на дереве. Плодоношение сильно задерживает облиствение.

В массе гибридных растений безошибочно улавливается участие в их происхождении сорта Лу.

Многолетнее изучение гибридного потомства, полученного в результате различного комбинирования большого количества сортов шелковицы, также подтверждает факт преимущественной роли материнского растения в деле формирования наследственности гибридов.

Признаки опылителей у изучавшегося гибридного материала проявляются в F<sub>1</sub> реже и в меньшем количестве, однако установлено, что использование пыльцы Гибрида ТбилНИИШ-2 сказывается на размерах годичного прироста побегов и на цвете коры растений F<sub>1</sub>. Одновременно гибридное потомство отличается значительно меньшей восприимчивостью к заболению бактериозом.

При участии в качестве опылителей сортов шелковицы Гибрид ТбилНИИШ-7 и № 020 (Каттанео) среди гибридов довольно часто можно встретить растения, несущие типичные желобки, расположенные между междоузлиями на различных сторонах побега, характерные для обоих этих

сорт. В потомстве, полученном с их участием, встречаются растения со светло-серой окраской коры побегов. Частично передается форма листа и цельность его пластинки. Потомство гибрида ТбилНИИШ-7 отличается способностью к образованию большого количества ростовых побегов.

На участие в скрещиваниях сорта Тбилисури указывает характер облиствения, форма, величина, блеск листа, некоторая своеобразная неровность его пластинки, характер побегов и их цвет. Однако формы, несущие эти показатели, встречаются в гибридном потомстве сравнительно редко.

Таким образом, проведенные работы полностью подтвердили установленное И. В. Мичуриным положение об относительно преимущественной роли материнского растения при формировании наследственности гибридного организма.

Сказанное выше говорит о том, что проведению гибридизационных работ должно предшествовать детальное, всестороннее изучение сортов шелковицы с тем, чтобы иметь возможность подбирать в качестве женского компонента скрещиваний формы, свойства и признаки которых обеспечат получение высококачественного потомства.

M. I. Shablovskaya, V. G. Nikuradze

## THE IMPORTANCE HEREDITY IN BREEDING HIGH QUALITY MULBERRY OFFSPRING

### Summary

In selection of mulberry propagated in the main vegetatively the character of parental matching heredity by hybrids of the first generation are of great importance.

The problem has been insufficiently known. Therefore the analysis of material obtained during mulberry selection is of a certain interest from the point of view of determining parental forms in formation of hybrid offspring  $F_1$ .

As a result of the investigation numerous facts confirm a wide known proposition on the relative preference of the role of maternal plant in formation of hereditary fundament of hybrid structure.

The characteristics of pollinizers display in  $F_1$  more seldom and not so numerous. But knowing the character of their inheritance it is possible to render individual signs to the hybrid offspring.

All above mentioned indicates that studying of mulberry varieties must take precedence of hybridization to have a chance to select (as a maternal component for crossing) forms with properties and characteristics ensuring offspring of high quality.



Н. А. ДЖАФАРОВ, канд. биол. наук,  
О. Р. АЛЕКПЕРОВА, аспирант

## К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ ОДНОИМЕННЫХ ТЕТРА- И ТРИПЛОИДНЫХ ФОРМ ШЕЛКОВИЦЫ

(Азербайджанский и-и. институт шелководства)

Полиплоидные формы шелковицы до сих пор были получены путем воздействия водным раствором колхицина на гибридные, и от свободного опыления семена и проростки, а также скрещиванием вновь полученных разноплодных сортов и форм шелковицы.

Выращенные из семян измененные растения приступают к плодоношению через 3-4 года после воздействия колхицином. Кроме того, при этом методе воздействию подвергаются семена или проростки пестрого генетического происхождения, которые не позволяют увязать изменения в потомстве только с их плоидностью.

Учитывая это, мы преследовали цель: а) путем воздействия на точку роста диплоидных высокоурожайных сортов создать их тетраплоидные формы; б) путем внутрисортовой гибридизации разноплоидных форм шелковицы создать генетически идентичные ди-, три- и тетраплоидные формы шелковицы; в) путем межвидовой гибридизации разноплоидных форм шелковицы создать одноименные ди-, три- и тетраплоидные формы ее.

По воздействию на точку роста высокоурожайных сортов шелковицы 1%-ым водным раствором колхицина нами еще в 1965-1966 гг. были получены одноименные тетраплоидные формы от диплоидных сортов Зариф-тут (M. alba) и «Грузия» (M. Caspatae), а в 1967 году подвергли воздействию еще некоторые культурные сорта шелковицы (таблица 1).

Из таблицы видно, что от двенадцати сортов было подвергнуто воздействию 1003 глазка, из которых 297 глазков дали измененные побеги.



Следует отметить, что, независимо от сорта, после роста побегов место воздействия значительно утолщается, и на этом участке глазки разрастаются очень учащено; именно они и являются измененными. При достижении изменений побегами высоты 25—30 см было определено число хромосом и установлено, что большинство из них являются тетраплоидными.

Таблица

С о р т а	Полрастений	Кол-во обработанных глазков, шт.	Из них измененных	
			шт.	%
1. Зариф-тут	С	118	25	21,2
2. Сыхгез-тут		104	31	29,8
3. Закир-тут		106	33	31,1
4. Тозлаян-тут		69	16	23,2
5. Якуб-тут		143	41	28,7
6. Эмин-ут		90	35	38,5
7. Фирудин-тут		62	25	40,3
8. «Грузия»		85	43	50,6
9. «Победа»		50	20	40,0
10. Кокус-70		62	3	4,8
11. Топо-Рама		36	5	13,9
12. Носшан		69	20	29,0
Всего		1003	297	29,6

У измененных побегов изменяется величина, толщина, форма и, главным образом, консистенция листовой пластинки.

Измененные ветки на следующий год после воздействия приступают к цветению и плодоношению и, при этом, сохраняется пол, форма, цвет соплодий, но увеличиваются размеры соцветий, соплодий и семян.

В 1968 году, как в школе саженцев, так и в крону 5-летних деревьев была проведена окулировка глазками ди- и тетраплоидных форм всех вышеупомянутых сортов шелковицы.

Для окулировки из тетраплоидных веток брали глазки именно из ее измененной части. В школе саженцев изучали динамику роста и облиствления ди- и тетраплоидных саженцев и установили, что тетраплоидные окулянты всех сортов растут медленно и менее облиственные. Так, диплоидный сорт Зариф-тут к концу вегетации имеет саженцы высотой 188,7 см с 54,3 листьями, тогда как тетраплоидные саженцы достигают высоты 130 см имеют 40,3 листа. Но большинство тетраплоидных окулянтов имеют более крупные и толстые листья.

Таким образом, путем обработки точки роста взрослых сортовых деревьев получены одноименные тетраплоидные формы у культурных сортов шелковицы. При этом методе, наряду с облегчением процессов работы и ускорением цветения и плодоношения на 2-3 года, имеется возможность увеличения плоидности любого высокоурожайного, в т. ч. стерильного,



сорта шелковицы. Кроме того, можно получить с однодомного диплоидного сорта различные по пloidности формы, которые позволят установить биологические особенности равноплоидных сортов шелковицы, differing only by the number of chromosomes.

Учитывая последнее и имея ди- и тетраплоидные формы однодомного сорта Зариф-тут, мы задались целью — создать генетически идентичные ди-, три- и тетраплоидные формы сорта Зариф-тут по следующей схеме гибридизации:

- Диплоид × Диплоид — Диплоид (2x—28)
- Тетраплоид × Диплоид — Триплоид (3x—42)
- Диплоид × Тетраплоид — Триплоид (3x—42)
- Тетраплоид × Тетраплоид — Тетраплоид (4x—56)

Однако у тетраплоидной ветки сорта Зариф-тут мужские соцветия опали перед цветением и собранная тетраплоидная пыльца не опыляла женских соцветий ди- и тетраплоидных форм. Поэтому мы получили семена лишь с первых двух комбинаций скрещиваний.

У первой комбинации скрещиваний выход семян составлял 1,02% и абсолютный вес—1,38 г, а у второй комбинации—соответственно 0,44% и 2,42 г. Как и следовало ожидать, соплодия и семена, собранные тетраплоидной ветки значительно—почти в 2 раза—крупнее, чем у диплоидного сорта. У чисто диплоидных семян энергия прорастания составляла 63,3%, а у триплоидных семян она была значительно ниже—48,5%.

Цитологический анализ показал, что из 17 выращенных растений 13 оказались триплоидными, а 4 растения оказались химерными (с миксоплоидной меристемой). На втором году опыта получили значительно большее количество триплоидных растений.

На сеянцах от летнего посева определили следующие показатели (табл. 2).

Таблица 2

Показатели	Диплоид	Триплоид
Размер листа:		
Длина	11,4 ± 0,62	14,3 ± 0,62
Ширина	11,2 ± 0,50	14,0 ± 0,50
Черешок	3,4	4,8
Средний вес листа, г	0,86 ± 0,07	1,45 ± 0,14
Кол-во листьев на 1-м раст. шт.	9,3 ± 0,46	8,3 ± 0,83
Вес листьев с 1-го растен. г	8,03 ± 0,81	11,97 ± 1,50
Высота сеянца, см	40,4 ± 1,16	37,8 ± 3,68
Диаметр сеянца, см	0,62 ± 0,04	0,73 ± 0,06
Длина междоузлия, см	3,14 ± 0,12	2,82 ± 0,11

Из полученных данных видно, что по всем показателям, за исключением количества листа на растении, триплоидные формы имеют значительное преимущество над диплоидными, особенно по среднему весу листа.

Кроме того, триплоидные листья толще, шире и имеют более темную окраску.

На следующий год в селекционном питомнике на этих же растениях изучали динамику роста, облиствления и величину листовой пластинки. Установлено, что в первое время триплоидные растения по росту отстают от диплоидных, а затем постепенно превосходят их. По облиствлению—диплоидные, а по среднему весу и урожаю листа с одного растения—триплоидные саженцы имеют преимущество.

Изучение динамики роста листовой пластинки проведенное на 10-м, 20-м и 30-м листочках через каждые 3 дня показало, что рост листовой пластинки идет интенсивнее на 10-м листе—у диплоидов, на 20-м и 30-м листьях—у триплоидов.

Таким образом, внутрисортным—индухт скрещивания разноплодных форм создана совершенно новая триплоидная форма сорта Зариф-тут, резко отличающаяся от родительских форм и имеющая определенное научное и практическое значение.

Кроме того, мы преследовали еще цель—получить межвидовые одноименные разноплодные гибриды, согласно следующей схеме скрещиваний:

- «Грузия» (2х—28) × Зариф-тут (2х—28)—Гибрид (2х—28)
- «Грузия» (2х—28) × Зариф-тут (4х—56)—Гибрид (3х—42),
- «Грузия» (4х—56) × Зариф-тут (2х—28)—Гибрид (3х—42),
- «Грузия» (4х—56) × Зариф-тут (4х—56)—Гибрид (4х—56).

Полученные данные межвидовой гибридизации полностью подтверждают результаты внутрисортной гибридизации разноплодных форм шелковицы в отношении величины соплодий, веса, выхода и энергии прорастания семян, по форме, величине, толщине и цвету листа. Цитологический анализ показал, что нами получены многообещающие ди-, три (оба) и тетраплоидные межвидовые гибриды.

## В Ы В О Д Ы

В результате проведения вышеизложенной работы были созданы:

а) путем воздействия на точку роста культурных сортов шелковицы впервые—тетраплоидные формы сортов Зариф-тут, Сыхгез-тут, Эмин-тут, Фирудин-тут, Якуб-тут, «Грузия», «Победа», и Кокус-70;

б) путем внутрисортной гибридизации (ди- и тетраплоидных форм Зариф-тут)—триплоидная форма сорта Зариф-тут;

в) межвидовой гибридизацией (ди- и тетраплоидных форм сортов «Грузия» и Зариф-тут) разноплодных сортов—их одноименные ди-, три- (оба) и тетраплоидные гибриды.



N. A. Jafarov, O. R. Alekperova



A CONTRIBUTION TO THE CREATION OF THE SAME  
NAME TETRA-AND TRIPLOID FORMS OF THE MULBERRY

S u m m a r y

Tetraploid forms of these sorts were also created by the authors by means of per cent water solution of colchicine to the growing point of the mulberry tree sorts such as Zarif-tut, Saggiz-tut Firudin-tut, Emin-tut, yagub-tut, Grusia, Pobeda and Kockuso-70.

Further, by means of different ploidy hybridization intravarietal method di-and tetraploid-form of the Zarif-tut sort and its triploid form  $3x-42$  were created. Besides by means of different ploidy sorts of interspecific hybridization (*M. Kagayamae*—"Grusia" and *M. alba* Zarif-tut) and their same name diploid, triploid ( $2x \times 4x$  and  $4x \times 2x$ ) and tetraploid hybrids were created.

At is a great interest of two category of the triploid hybrids as its offspring in one case originates from two mother genomes and one father genome and in the other hand it originates from one mother and two father genomes.

Researches in this direction are being carried on.

---



Г. Б. МУЛЕВ, канд. биол. наук.

## СЕЛЕКЦИЯ ШЕЛКОВИЦЫ В УКРАИНСКОЙ ССР

(Украинская опытная станция шелководства)

Украинская ССР располагает значительными площадями шелковицы, однако кормовой фонд тутового шелкопряда в своем большинстве представляет насаждения малопродуктивной местной шелковицы. Увеличение потребности в корме требует резкого повышения продуктивности насаждений шелковицы.

Одним из основных путей разрешения этой задачи является замена местной шелковицы высокопродуктивными сортами и гибридами, которые дают в два-три раза больше листа.

Так, продуктивность сортов шелковицы выведенных Украинской опытной станцией шелководства характеризуется следующими данными;

Таблица 1

Урожай листьев и выход шелка-сырца с одного гектара плантации

Название сорта	Урожай листа		Выход шелка-сырца с 1-га плантации	
	ц/га	%	кг	%
1. Местная (контроль)	39,3	100	77,9	100
2. Украинская 1	83,9	13,4	159,1	204,2
1. Местная (контроль)	49,6	100	77,1	100
2. Харьковская-3	85,4	172,1	99,4	128,9
3. Украинская-9	105,0	211,6	151,3	196,2

Сорта шелковицы Украинская-1 и Украинская-9 проходят государственное сортоиспытание. Сорт Харьковская-3 районирован в лесостепной зоне Украинской ССР и Ставропольском крае РСФСР. Наиболее высокой зимостойкостью выделяется сорт Украинская-1.

Украинской опытной станцией шелководства выведены новые сорта шелковицы—Харьковская-5 и Харьковская-8.



Характеристика сортов Харьковская-5 и Харьковская-8 представлена в таблице 2.

Кормопытательные выкормки показали, что сорт Харьковская-5 выделяется высокими кормовыми достоинствами листьев, а сорт Харьков-

Таблица 2

Урожай листьев, выход шелка-сырца, зимостойкость и химический состав листьев сортов шелковицы

Название сорта	Урожай листа		Выход шелка сырца с 1 га плантации		обмерзание годичных побегов %	Содержание в абс. сухом веществе в %		
	ц-га	%	кг	%		протеин	растворимый сахар	Зола
Местная (контроль)	31,2	100	57,8	100	17,5	21,0	8,55	7,4
Харьковская-5	84,2	269	155,1	284,3	12,5	26,1	8,91	8,5
Местная (контроль)	31,1	100	58,3	100	25,7	24,13	8,40	9,7
Харьковская-8	79,0	121,5	120,2	200,2	13,0	24,13	9,24	7,5

ская-8 отличается повышенной зимостойкостью и устойчивостью к заболеванию корневой шейки. Оба эти сорта переданы в государственное сортоиспытание.

Сорта шелковицы очень медленно внедряются в производство. Причину такого состояния сортосмены, по нашему мнению, следует искать в больших трудозатратах при ее размножении. Сложность и дороговизна вегетативного способа размножения сортовой шелковицы и является, в основном, тормозом широкого внедрения сортов в производство, особенно в новых районах шелководства Советского Союза.

Семенной способ размножения шелковицы более доступен для колхозов и совхозов и экономически выгоднее, чем вегетативный.

Мы считаем, что в новых районах шелководства основное направление в сортосмене следует взять на производство гибридных семян и закладку новых плантаций гибридными сеянцами. Но это не значит, что мы не должны расширять посадки сортовой шелковицы. Внедрению в производство сортовой шелковицы необходимо уделить больше внимания. Для этой цели следует разработать эффективные способы укоренения черенков шелковицы.

Опыт показал, что гибридные насаждения, выращенные из семян сортовой шелковицы южного происхождения в условиях Украинской ССР сильно обмерзают, а зачастую полностью гибнут. Это поставило перед Украинской опытной станцией шелководства, в качестве одной из первоочередных задач, подбор родительских пар для семенных маточных плантаций.

В результате проведенных работ подобраны сорта шелковицы, дающие высокопродуктивное гибридное потомство, обладающее достаточной зимостойкостью.



К таким гибридам шелковицы можно отнести: Харьковская-3 × Украинская-1 и Украинская-9 × Украинская-1, урожай листьев которых составляет 55-68 центнеров с 1 га кустовой плантации. Кроме того в испытании находятся перспективные гибриды: Харьковская-5 × Украинская-1 и Воронежская-1 × Украинская-1.

В основу селекционной работы с шелковицей нами положен метод гибридизации (предпочтение отдается отдаленным скрещиваниям) с последующим выращиванием гибридов в довольно суровых климатических условиях северо-востока Украины. Путем межвидовой гибридизации выведено три новых довольно зимостойких сорта шелковицы: Украинская-1, Харьковская-5 и Харьковская-8.

Однако, ограничиваться только этим методом селекции, не используя богатейшего разнообразия местных форм шелковицы к условиям места обитания, по нашему мнению было бы неправильным. Многие видные селекционеры в своей селекционной практике нередко пользовались этим методом селекции и вывели значительное количество сортов различных культур, в том числе и шелковицы. Этим методом, нашей станцией, выведено три сорта шелковицы: Украинская-9, Украинская-107 и Харьковская-3. Достигнутые нами результаты в селекции шелковицы нас все же не удовлетворяют, в частности в отношении зимостойкости сортов. Этот признак неустойчив и очень трудно закрепляется в потомстве. Поэтому, мы стали использовать в селекционной практике и другие методы селекции, как например искусственный мутагенез.

Поиски и разработка новых методов селекции шелковицы на зимостойкость в Украинской ССР имеет большое значение. Искусственное вызывание мутации у вегетативно размножаемых растений дает возможность изменить свойства сорта по одному какому-либо признаку, не затрагивая остальных свойств.

У вегетативно размножаемых растений мутационные изменения могут неограниченно долго сохраняться в вегетативном потомстве в тех случаях, когда для размножения используются мутационно измененные части растения, которые дают начало растениям, целиком состоящих из мутационно измененных тканей.

Совместно с отделом химической генетики Института химической физики АН СССР, мы с 1965 года проводим исследования по получению искусственных мутантов, путем воздействия на семена и черенки шелковицы химическими мутагенами. Использовались следующие мутагены: нитрозоз-этилмочевина, нитрозометилмочевина, 1,4 бисдиазоацетилбутан, этиламин, диэтилсульфат, в разной концентрации с экспозицией обработки 18 часов.

Проведенные наблюдения за растениями шелковицы, в первые годы их развития, показали отсутствие мутирующих форм среди растений вы-



ращенных из семян обработанных химическими мутагенами. Учитывая, что мутлирующие формы чаще всего появляются во втором поколении гибридов ( $F_2$ ) мы предполагаем провести перекрещивание выращенных особей и получить гибриды второго поколения.

При обработке черенков гибридных сортов шелковицы полученных от зимостойкого и малозимостойкого родителей, достаточно высокими дозами мутагенов, можно рассчитывать на получение морозостойких побегов, возникших в результате выпадания участков хромосом с генами, отрицательно влияющих на зимостойкость. Такие выпадания должны происходить значительно чаще, чем точенные мутации, обуславливающие повышение зимостойкости.

Весной 1968 года черенки сортов Украинская-9 и Харьковская-5 обработаны мутагенами и произведена их прививка. Наблюдения показали, что одна прививка сорта Украинская-9 по своим морфологическим признакам резко уклонилась от исходного сорта и являлась искусственным мутантом.

С целью выведения зимостойких сортов шелковицы мы начали практиковать возрастные скрещивания. Для этой цели гибриды отобранные в  $F_1$  обладающие ценными признаками но недостаточно зимостойкие, скрещиваются повторно с одним из зимостойких родителей. Так, мы скрестили отобранную форму № 28 с одним из родительских сортов (Украинская-1) и получили гибриды второго поколения ( $F_2$ ). Первые наблюдения и отбор показали, что среди этих гибридов есть формы обладающие повышенной зимостойкостью и другими хозяйственно-ценными признаками.

На станции также ведутся работы по выведению сортов шелковицы устойчивых к грибным и бактериальным заболеваниям и в частности к такому виду заболевания, как поражение корневой шейки. Наметились некоторые успехи в селекции таких сортов. В данном случае, оправдывает себя метод выращивания гибридов в провокационных условиях т. е. выращивание их на земельном участке сильно зараженном этим видом заболевания.

G. B. Mulev

## MULBERRY SELECTION IN THE UKRANIAN SSR

### S u m m a r y

The results of mulberry varieties selection in the Ukrainian SSR are discussed in the paper. By selection method from native forms and natural hybrids new varieties of mulberry have been created: Kharkower-3, Ukrainian-9 and Ukrainian-107. By means of distant hybridi-



sation were received: a winterhardy variety Ukrainian--1, Ukrainian-5 with an improved quality of leaves and Kharkower-5 with a fairly high resistance to root neck disease.

The yield of leaves of the selected varieties fluctuates within the range of 79-105 metric centners per hectare of a bushy plantation. In selection of new mulberry varieties we apply also back crossings and chemical mutagenesis.



С. Д. ИМАМКУЛАНЕВ

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОРТОВ ШЕЛКОВИЦЫ

(Институт генетики и селекции АН Аз. ССР)

Проводимая в Азербайджане, Узбекистане, Грузии и других республиках, занимающихся шелководством, селекционная работа с шелковицей дала уже определенные результаты; выведены и районированы новые высокопродуктивные сорта шелковицы, которые играют важную роль в укреплении кормовой базы шелководства.

Начиная с 1957 года на Карабахской научно-экспериментальной базе института генетики и селекции АН Азерб. ССР изучается обширный коллекционный материал сортов и форм шелковицы.

Полевые и лабораторные опыты проводились в 1957—67 гг. под руководством академика АН Азерб. ССР И. К. Абдуллаева.

Опытные растения изучались в высокоштабмовом формировании; крона деревьев двухярусная, шестикулачная. Посадка деревьев произведена по схеме 4×3 м. По каждому сорту высаживалось по 10 деревьев. В коллекционном участке I серии изучалось 62 сорта, из которых азербайджанских—28, среднеазиатских—5, грузинских—4, украинских—2, РСФСР—8 и иностранного происхождения—15.

Задачей нашего исследования являлось всестороннее изучение биологических и хозяйственно-ценных признаков сортов шелковицы. В соответствии с поставленной задачей основное внимание уделялось изучению фенологии, суммарному приросту побегов, интенсивности листораспускания реализованных почек и формированию ростовых и не ростовых побегов.

Каждый изучаемый сорт оценивался по комплексу свойств и хозяйственно-ценных признаков, среди которых решающая роль отводилась урожаю листа.

Из всех азербайджанских сортов шелковицы наиболее урожайными являются: Азерб.-20, Азерб.-22, Азерб.-26, Азерб.-28, Азерб.-38, Азерб.-78, Азерб.-82; из среднеазиатских сортов: САНИИШ-3 и Победа; из грузинских сортов: Адреули и Грузия; из украинских сортов: Украинский-4, из сортов иностранного происхождения: Кокус-70, Иосшино и Кинриу.

## Показатели урожайности наилучших сортов шелковицы в I коллекции

Сорта шелковицы	Количество листьев, шт.		Средний вес листа, г		Выход листа %	Урожай лис- та, ц/га
	на ростовых побегах	на неросто- вых побегах	с неросто- вых побе- гов	с неростовых побегов		
<b>Сорта Азербайджанской ССР</b>						
Азерб. 20	14,21	3,97	4,79	2,66	52,69	79,81
Азерб. 22	17,37	5,65	3,08	2,00	57,29	87,74
Азерб. 26	17,34	5,15	3,64	1,83	52,55	103,24
Азерб. 28	16,76	4,66	3,14	1,35	50,82	89,19
Азерб. 38	16,72	4,99	2,88	2,13	49,11	62,52
Азерб. 66	17,27	4,99	2,87	1,52	53,02	94,76
Азерб. 78	17,06	5,94	2,37	1,07	51,07	106,64
Азерб. 82	15,91	4,05	2,61	1,56	48,85	99,32
Сыхгез-тут	23,72	4,76	2,70	1,61	49,99	59,20
<b>Сорта Узбекской ССР</b>						
САНИИШ-3	12,40	5,12	2,20	1,29	52,24	78,73
САНИИШ-5	16,53	4,10	2,06	1,53	45,50	50,42
Победа	18,39	4,14	5,64	2,24	53,90	62,44
<b>Сорта Грузинской ССР</b>						
Грузия	12,67	4,30	3,79	2,05	52,30	95,93
Адреули	14,26	4,67	2,57	1,48	48,48	70,75
<b>Сорта Украинской ССР</b>						
Украинский-4	15,27	6,50	1,85	1,40	43,48	64,93
Украинский-107	13,40	4,96	2,04	1,08	45,67	54,55
<b>Сорта РСФСР</b>						
ИС-292	19,81	6,46	2,48	1,91	47,13	55,22
<b>Сорта интродуцированные</b>						
Кокусо-13	23,00	4,11	3,14	1,39	51,08	60,64
Кокусо-70	13,92	4,06	3,17	1,78	50,18	89,18
Кинриу	13,67	4,90	3,08	1,92	51,14	91,70
Иосшино	17,51	6,06	1,41	0,97	51,94	70,45

Из указанных лучших сортов переданы в Государственное сортоиспытание и районированы с 1964 года Ханлар-тут (Азерб.-78), который дал урожай листа 106,64 ц/га. В настоящее время в Государственном сортоиспытании находятся перспективные сорта Азерб.-20, Азерб.-26, Азерб.-28, Азерб.-66 и Азерб.-82.



Кроме того в 1960 году в апреле месяце была проведена окулировка 67 новых сортов и в 1961 году заложена коллекционная плантация шелководства в г. Гянджа.

Таким образом, наиболее богатая коллекция местных и интродуцированных иностранных сортов шелковицы в нашей республике создана на Карабахской научно-экспериментальной базе Института генетики и селекции.

Таблица 2

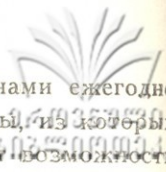
Показатели урожайности наиболее перспективных сортов шелковицы во II коллекции

Сорта шелковицы	Количество листьев, шт.		Средний вес листа, г		Выход листа, %	Урожай листа, ц/га
	на ростовых побегах	на неростовых побегах	с ростовых побегов	с неростовых побегов.		
<b>Сорта Азербайджанской ССР</b>						
С—17	17,70	5,27	3,67	1,69	47,05	71,41
С—58	16,00	3,79	5,18	2,39	54,88	78,36
С—90	19,25	3,73	4,83	2,89	53,31	55,18
<b>Сорта Узбекской ССР</b>						
Зимостойкий	15,83	4,33	2,67	1,50	52,42	62,51
Таджикская бессемянная	16,12	4,80	3,04	1,39	49,64	86,68
Узбекский	15,05	2,98	2,91	2,09	47,24	66,62
Поздний-1	17,68	4,81	1,87	1,03	47,35	56,41
Пионерский	16,35	4,50	1,92	1,03	49,13	77,29
САНИИШ-7	13,78	4,42	3,27	1,74	53,75	54,75
САНИИШ-14	12,50	4,61	2,34	1,45	50,45	68,29
САНИИШ-15	16,64	5,43	3,21	1,45	50,23	65,17
<b>Сорта интродуцированные</b>						
Незума-Гаеси	21,28	5,96	2,23	1,06	53,00	118,37
Кайрио-Росо	12,14	4,79	1,97	1,09	50,29	105,68
Кинриу	10,19	5,11	2,64	1,63	51,78	71,57
Оьохии	12,91	4,58	2,18	1,40	48,68	88,18
Куманриу	14,98	4,36	2,05	1,41	52,13	89,52
Мурасаке-вазе	13,58	5,03	2,73	1,42	52,38	70,81

В 1969 году коллекция будет пополнена 30 новыми интродуцированными и 45 селекционными местными сортами. Из них многие относятся к полиплоидным.

Перечисленные сорта шелковицы и ряд других мы широко используем в селекционной работе.

При выведении новых форм шелковицы нами был использован метод половой искусственной и естественной гибридизации с последующим направленным воспитанием гибридных растений.



Начиная с 1958 года путем посева гибридных семян нами ежегодно получают в большом количестве ценные гибридные сеянцы, из которых отобрано более 1500 новых форм шелковицы. Это расширит возможности генетической и селекционной работ, позволит изучить наследование признаков родительских сортов и создаст новые возможности всестороннего изучения ценных форм для передачи их в Госкомиссию по испытанию сельскохозяйственных культур.

S. D. Immamkuliev

## BIOLOGICAL PECULIARITIES OF MULBERRY VARIETES

### Summary

Begin with 1957 on Karabakh scientific-experimental base of Institute of genetics and selection of Academy of Science of Azerbaijan SSR study of the vast collected material of sorts and form of the mulberry- (tree).

From the studied us of the sorts more high yielding varieties are: Azerb.-20 Azerb.-22, Azerb.-26, Azerb.-28, Azerb.-38, Azerb.-82, from the Central Asian sorts: Saniish and Victory, Georgian sorts, Adreuli ane Georgia, Ukrainian Sorts, Ukrainian-4, from the sorts of the origin foreign: Kokuso-70, Ioshinoanb Kiiriu.

At present time by the State sorting-test passed the nsorts. In 1969 the collection will be replenished of the polyploidical sorts.



А. Г. КАФИАН, канд. с/х наук

## К МЕТОДИКЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СЪЕДОБНОСТИ ЛИСТА ШЕЛКОВИЦЫ

«Без экспериментального расчленения отдельных отправлений, физиология животных не сделала бы ни шагу вперед и все еще стояла бы перед загадкой непонятого целого».

А. Тимирязев [1].

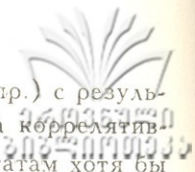
При изучении качества листа шелковицы, как корма для тутового шелкопряда, необходимо, прежде всего, установить его хозяйственную ценность или кормовое достоинство, то-есть выяснить какое количество шелка-сырца и какого качества можно получить при данном комплексе условий с весовой единицы заданного гусеницам листа равного качества (2).

Вторым этапом изучения, как было показано ранее (3), является расчленение кормового достоинства листа ( $e$ ) на его основные компоненты: съедобность ( $h_1$ ) и питательность ( $i$ ):

$$e = h_1 \cdot i$$

Съедобность листа зависит от его физических свойств и морфолого-анатомического строения и устанавливается по соотношению веса съеденного листа к заданному ( $h_2$ ) при ограниченных нормах кормления. Питательность зависит от содержания, переваримости и усвояемости питательных веществ в съеденной части корма и от их использования гусеницами для образования шелка; показателем питательности служит урожай шелка-сырца с веса съеденного гусеницами листа.

Третьим, значительно более сложным, этапом изучения качеств листа шелковицы является **выяснение причин** разной съедобности и питательности листа. Многочисленные исследования, проведенные с этой целью, не привели к убедительным, научно-обоснованным результатам, ввиду неправильного, упрощенного подхода к изучению сложных взаимосвязей между качествами листа и результатами выкормок. Большинство исследователей шло путем **простого сопоставления** отдельных свойств листа (например,



содержания белков, углеводов, жилок, быстроты увядания и пр.) с результатами параллельно проводимых выкормок. Этот путь поиска коррелятивных связей не мог, понятно, привести к обоснованным результатам хотя бы потому, что результаты выкормок зависят не от одного какого-либо свойства листа, а от совокупности свойств.

Задачей настоящей статьи является наметить, на примере изучения съедобности листа, другой, более перспективный путь исследования значении отдельных свойств листа, основанный на расчленении сложного комплекса на его составные части и прямого экспериментального изучения влияния каждого компонента в «чистом виде» (то-есть без побочных влияний) на отдельные отправления и общую продуктивность шелкопряда.

### О понятиях «поедаемость» и «съедобность» листа

Следует, прежде всего, внести ясность в терминологию. Термины «кормовое достоинство» и «питательность» листа в настоящее время общеприняты. Однако, вместо предложенного нами [3] термина «съедобность» листа, большинством исследователей качеств листа продолжает применяться термин «поедаемость».

Поедаемость или коэффициент (процент) поедания гусеницами листа характеризует соответствующее действие шелкопряда\*.

На поедаемость листа влияет сложный комплекс факторов: возраст, пол, порода и здоровье гусениц, норма и техника кормления, гигротермические и прочие условия, в том числе физические свойства и химический состав листа.

В отличие от этого, термин «съедобность» был предложен для характеристики лишь особенностей морфолого-анатомического строения и физических свойств листа, влияющих на его поедание гусеницами.

Например: норма кормления, возраст гусениц, температура влияют на поедаемость листа, но его строение и физические свойства, то-есть съедобность, при этом не изменяются; молодой, нежный лист обладает благоприятными физическими свойствами. он высокосъедобен, но при избыточной норме, заболевании гусениц и пр. неблагоприятных условиях поедаемость молодого листа может быть весьма низкой.

Четкое разграничение понятий «поедаемость» и «съедобность» листа является необходимым условием успешного изучения качеств листа шелковицы.

---

\* Согласно Далю [4] поедание означает действие по глаголу поедать, а съедобность означает качество по прилагательному съестной, съедомый, съедобный. Например: это несъедная трава, ее и скот не ест; солома не съедомна.

## Взаимосвязи между поедаемостью, съедобностью и питательностью листа

Наибольшее затруднение при изучении качеств листа шелковицы вызвано тем, что сравниваемые варианты (например, сорта) обычно различаются не одним каким-либо свойством, а целым рядом взаимосвязанных свойств, могущих влиять на результаты выкормки.

Так, коэффициент поедания листа ( $h_2$ ) может зависеть не только от съедобности ( $h_1$ ), но и от питательности листа ( $i$ ):

$$\begin{matrix} h_1 & \searrow & h_2 \\ i & \nearrow & \end{matrix}$$

Установлено [3,5], что при обилии корма гусеницы поедают малопитательный лист в большем количестве, чем высокопитательный и, компенсируя качество количеством, могут давать примерно одинаковый урожай шелка-сырца с веса заданного им листа, что сводит на нет результаты испытания. В этом случае коэффициент поедания листа зависит в основном от его питательности ( $i \rightarrow h_2$ ), а влияние на него физических свойств листа  $h_1 \rightarrow h_2$  затушевывается.

Именно такое положение имело место в преобладающем большинстве кормоиспытательных выкормок, в которых, по установившейся в шелководственной науке традиции, задавался избыток корма [6]. Это привело к распространенному среди исследователей качества листа, особенно среди биохимиков, мнению, будто бы кормовое достоинство листа зависит лишь от его питательности. Не случайно, преобладающее большинство исследований в этой области было посвящено изучению химизма листа шелковицы, а изучению его морфолого-анатомического строения и физических свойств уделялось весьма мало внимания. Показательно, что данные учета поедания листа в ряде случаев использовались лишь для установления питательности листа, а коэффициент поедания даже не высчитывался [7—10 и др.].

Более того, установив по данным ряда опытов обратную корреляционную связь между поедаемостью и питательностью листа, Г. Е. Алексидзе пришел к выводу, что «поедаемость не отражает реальную действительность» [11, стр. 226] и даже данные анатомического строения листа разных сортов шелковицы пытался увязать лишь с их питательностью, вместо съедобности [12].

Между тем, установлено, что физические свойства листа могут изменяться независимо от его химического состава, а обратная корреляционная связь между ними вовсе не обязательна. Так например, молодые листья не только питательнее, но и съедобнее зрелых (3); внесение под шел-

ковицу на подзолистых почвах фосфорных удобрений, а на каштановых почвах азотных значительно повышает питательность листа, почти не отражаясь на его съедобности [13, 14]; М. И. Шабловской удалось вывести новые сорта шелковицы, сочетающие высокую съедобность и питательность листа [15] и т. д.

### Устранение влияния разной питательности листа на его поедание гусеницами

Из рассмотренного следует, что для изучения съедобности сравниваемого листа необходимо, прежде всего, устранить возможное влияние разной питательности на его поедание гусеницами. Эту задачу, первоначально казавшуюся неразрешимой, удалось разрешить весьма простым путем—ограничением нормы кормления гусениц [3, 5].

Дело в том, что при недостатке корма гусеницы поедают все доступные им, съедобные части листа, независимо от его питательности. Следовательно, давая ограниченную норму кормления (примерно 1,5—1,7 кг листа на 100 гусениц) можно устранить или во всяком случае значительно ослабить влияние разной питательности сравниваемого листа на коэффициент его поедания ( $i \rightarrow h_2 \approx 0$ ), который при этих условиях может служить показателем съедобности листа  $h_2 \approx h_1$ .

Имея четкие и достоверные данные о различной съедобности сравниваемого листа, можно приступить к выяснению причин этих различий.

### Расчленение съедобности листа на съедобность отдельных его компонентов: мякоти, жилок и черешков

Как было отмечено выше, при изучении причин разного качества листа шелковицы обычно сопоставляли то или иное свойство листа с результатами выкормки. Так, для выяснения влияния жилкования на съедобность листа Робинэ (16) и Накадзима (17) сопоставили содержание жилок в листьях нескольких сортов шелковицы с поеданием этих листьев гусеницами. Однако эти исследования, как и все исследования качества листа, основанные на простом сопоставлении, не привели к определенным результатам.

Ламбер (18) условно поделил лист на «съедобную» и «несъедобную» часть, отнес к последней черешки и жилки первого и второго порядка. Сопоставив эти части в листе двух сортов шелковицы с количеством съеденного листа, Ламбер пришел к заключению, что съедобность листа зависит, главным образом, от использования гусеницами «съедобной» части листа и лишь в незначительной мере от содержания жилок и черешков.

Все эти исследователи исходили из предположения, что черешки и толстые жилки не поедаются гусеницами.



Вместо условного деления на «съедобную» и «несъедобную» часть, мы решили непосредственно установить съедобность отдельных частей мякоти, жилок и черешков—расчленив, таким образом, съедобность всего листа на съедобность отдельных его компонентов [19]. При кормлении в отдельности мякотью, жилками и черешками были бы нарушены естественные условия. Поэтому мы решили устанавливать съедобность мякоти, жилок разной толщины и черешков по разности их содержания (в абс. сухом состоянии) в тщательно взятых образцах заданного листа и в несъеденных остатках.

Рассмотрим, в качестве примера, результаты опыта, проведенного Э. М. Гагнидзе, в котором изучали съедобность молодых листьев несортной шелковицы и сорта Грузия. Опыт провели 10-20 июня с гусеницами. У возраста породы Картли, в пятикратной повторности по 50 гусениц-самок в каждой. Норма кормления была ограниченная—2 кг листа на 100 гусениц-самок.

Результаты опыта, приведенные в таблице, подтвердили данные предшествующих лет [2, 5, 19 и др.] о большей съедобности листа сорта Грузия, чем несортной шелковицы. Между тем в крупных листьях этого сорта содержится намного больше толстых жилок и черешков (11,1% от общего веса листа), чем в мелких листьях несортной шелковицы (6,6%). Пользуясь общепринятым способом сопоставления, можно было бы на основании этих данных придти к неправдоподобному заключению о положительном влиянии жилкования на съедобность листа.

Самостоятельный учет поедания гусеницами отдельных частей листа привел к совершенно иным результатам. Как видно из таблицы, наибольшее влияние на поедание гусеницами листа оказала съедобность его мякоти, поскольку мякоть не только наиболее доступна гусеницам, но составляет, вместе с тем, основную массу листа (примерно  $\frac{4}{5}$  его веса). Жилки, включая толстые жилки и даже черешки листа, вопреки мнению предшествующих исследователей, могут при определенных условиях (скудная норма кормления, молодой лист и пр.) поедаться гусеницами V возраста. Поэтому содержание и съедобность жилок и черешков может оказывать определенное влияние на съедобность всего листа. Однако влияние этих факторов на съедобность листа обычно значительно меньше, чем влияние съедобности мякоти. Так, в данном опыте, лист сорта Грузия оказался съедобнее листа несортной шелковицы благодаря большей съедобности мякоти его листа, несмотря на большее содержание и меньшую съедобность толстых жилок и черешков.

Поедание гусеницами V возраста отдельных частей свежего и увядшего листа  
двух сортов шелковицы



Части листа	Свежий лист		увядший лист	
	Несортная шелковицы	Сорт Грузия	Несортная шелковицы	Сорт Грузия

Задано сухого вещества, г/100 гусениц

Мякоть	423,7	361,1	439,7	359,7
Жилки 1-2мм	31,7	49,4	32,9	49,2
Жилки >2мм	0,0	24,5	0,0	24,4
Черешки	32,2	26,8	33,4	26,7
Итого	487,6	461,8	506,0	460,0

Съедено сухого вещества, г/100 гусениц

Мякоть	309,3	314,2	295,5	299,4
Жилки 1-2мм	22,4	36,8	23,6	34,3
Жилки >2мм	0,0	10,3	0,0	12,4
Черешки	13,8	0,0	11,8	0,0
Итого	345,5	361,3	330,9	346,1

Поедаемость, % (Съедобность)

Мякоть	73,0	87,0	67,2	83,2
Жилки 1-2мм	70,7	74,5	71,7	69,7
Жилки >2мм	—	42,0	—	50,8
Черешки	42,8	0,0	35,3	0,0
Итого	70,8	78,2	65,4	75,2

Поскольку съедобность листа шелковицы в значительно большей мере зависит от съедобности его мякоти (и ряда других факторов), чем от содержания жилок, постольку очевидно, что попытки установить корреляционную связь между содержанием жилок и поеданием гусеницами листа не могли привести к каким-либо результатам.

Бесперспективны были также попытки объяснения значительно более сложного вопроса о разной питательности сравниваемого листа шелковицы путем сопоставления содержания или переваримости и усвояемости различных питательных веществ (углеводов, белков, отдельных аминокислот, витаминов, зольных элементов и пр.) с показателями выкормки; к тому же для сравнения брались обычно такие показатели выкормки (средний вес кокона, вес оболочки, длина шелковой нити, жизнеспособность гусениц и пр.), которые вовсе не могут характеризовать питательность листа, поскольку они зависят также и от съедобности листа, определяющей количество съеденной пищи и количество питательных веществ, поступивших в организм гусениц.



Наличие данных о съедобности отдельных частей листа позволяет ближе подойти к пониманию причин его разной доступности гусеницам и открывает перспективы дальнейших исследований зависимости съедобности мякоти, жилок разной толщины и черешков от их анатомического строения и физических свойств.

### Постановка опытов по изучению съедобности листа

Наряду с расчленением комплекса на его составные части, необходима постановка специальных опытов для прямого экспериментального изучения отдельных вопросов съедобности (как и питательности) листа шелковицы. Главным условием и основным затруднением при проведении этих опытов является необходимость соблюдения равенства всех условий, кроме испытываемого.

Продемонстрируем это на примере изучения влияния быстроты увядания на съедобность листа шелковицы.

В рассмотренном выше опыте лист несортной шелковицы потерял при хранении в течение суток под влажной мешковиной 4,2%, и при хранении двое суток под сухой мешковиной 21,7% воды, а лист сорта Грузия потерял соответственно 2,4 и 14,8% воды, то есть почти вдвое меньше. Сопоставляя эти данные с поеданием гусеницами свежего листа, как это делали предшествующие исследователи (16, 17 и др.), можно было бы прийти к заключению, что причиной лучшего поедания листа сорта Грузия является его более медленное увядание. Однако это заключение, кажущееся правдоподобным, не обосновано: во первых, лучшее поедание листа сорта Грузия, как это было показано, могло зависеть от других его свойств; во вторых, при даче гусеницам ограниченного количества свежего корма, разница в увядании листа разных сортов шелковицы за короткий срок его поедания гусеницами (1—2 часа) настолько незначительна (доли процента), что эта разница, как показали исследования проведенные Мисуи (цит. по Пояркову, 20) и нами (не опубликованные), не может оказывать существенного влияния на поедание листа гусеницами. Следовательно, в этом случае, как и в ряде других случаев, для сравнения брался показатель выкормки, который не зависит или лишь отчасти зависит от изучаемого свойства листа.

Чтобы установить влияние быстроты увядания на съедобность листа шелковицы при равенстве прочих условий, гусеницам в рассматриваемом опыте задавали лист каждого сорта в свежем и увядшем состоянии (после двухсуточного хранения). Как видно из таблицы, длительное хранение снизило съедобность быстро увядающего листа несортной шелковицы на 5,4% (с 70,8 до 65,4%), а медленно увядающего листа сорта Грузия—лишь на 3,8%. При такой постановке опыта можно считать экспериментально установленным, что медленное увядание листа шелковицы до его дачи гусе-



ницам (при заготовке, перевозке и хранении) оказывает благоприятное влияние на его съедобность.

Из данных той же таблицы видно далее, что мякоть листа сорта Грузия оказалось намного съедобнее мякоти листа несортной шелковицы как в свежем (на 14,0%), так и в увядшем (на 16,0%) состоянии. Следовательно, большая съедобность мякоти листа этого сорта зависит не столько от более медленного увядания, сколько от других ее, еще не изученных, положительных свойств.

Заслуживает внимания, дальнейшей проверки и изучения также установленный в данном опыте интересный факт большего поедания гусеницами толстых жилок листа сорта Грузия при даче его в увядшем, чем в свежем состоянии.

## ВЫВОДЫ

Из рассмотренного видно, что путь расчленения сложного комплекса на слагающие его компоненты и прямого экспериментального изучения значения каждого компонента, сыгравший решающую роль при разрешении сложных биологических вопросов, значительно продвигает нас вперед также при изучении вопросов качества листа шелковицы, в частности его съедобности.

Первые опыты, проведенные в этом направлении, внесли некоторую ясность в вопросы о влиянии жилкования и увядания листа на его съедобность, которые до сих пор безуспешно пытались разрешить путем сопоставления этих свойств листа с результатами выкармков, и позволили намечить пути дальнейших исследований. Стало очевидным, например, что главное внимание должно уделяться изучению съедобности мякоти, составляющей основную и наиболее съедобную часть листа шелковицы. Идя по этому пути можно будет, очевидно, изыскивать методы экспериментального изучения зависимости съедобности листа от его размера, возраста, формы, опушенности и пр. особенностей и, в конечном итоге, от его морфолого-анатомического строения и физических свойств.

Большие успехи, достигнутые в последние годы в области питания тутового шелкопряда искусственным кормом (21, 22 и др.) открывают перспективы изучения вопросов питательности листа шелковицы также путем постановки прямых опытов с соблюдением принципа единственного различия.

A. G. Kafian

## ON THE METHODS OF STUDYING THE EATABILITY OF THE MULBERRY LEAF

### s u m m a r y

The inexpediency of the current methods for studying feeding qualities of the mulberry leaf based on confrontation of the distinct properties of the leaf with the results of the rearings in order to detect eventual correlations has been shown.

It is proposed to decompose the complex combination of the leaf properties into its constituent and to study experimentally the influence of the components on distinct functions and the overall production of the silkworm.

The terminology has been specified: the term "ingestibility," ( $h_1$ ) characterizes the corresponding activity of the silkworm larvae dependent on a complex combination of factors, while "eatability" ( $h_2$ ) denotes the quality of the leaf depending solely on its morphological structure and mechanical properties.

The feeding value of the leaf ( $e$ ) can be decomposed into its nutritiousness ( $i$ ), and eatability ( $h_1$ ), while the latter, in turn, can be decomposed into eatability of the pulp, of the ribs of different thickness, and of the petioles. The eatability of the various parts of the leaf is deduced from the difference between their content (in dry weight) in the leaf distributed and in the uneaten leavings.

To enable the evaluation of the eatability of the leaf on the base of its ingestibility ( $h_2 \approx h_1$ ), it is necessary to eliminate the influence of differing nutritiousness on the ingestion of the leaf by the larvae ( $i \rightarrow h_2 \approx 0$ ) by limiting the rations (1.5—1.7 kg of the leaf per 100 larvae).

While designing special experiments, the principle of a single distinctive property must be observed. Thus, to reveal the influence of the rate of withering of the leaf from the different mulberry varieties on its eatability, the leaf of each variety must be given in the fresh, as well as in the withered condition.

To illustrate the expediency of the approach recommended the results of an experiment are examined.

## ЛИТЕРАТУРА



1. Тимирязев А. К.—Сочинения, Москва, 1939, т. 7, стр. 2.
2. Кафиан А. Г.—Методические указания по проведению кормовых испытаний выкормок тутового шелкопряда. Тбилиси, Груз. СХИ, 1964.
3. Кафиан А. Г.—Труды Тбилисского н.-и. ин-та шелководства, 1955, т. 2, 112—128.
4. Даль В.—Толковый словарь, Москва, 1955, т. 3—4.
5. Кафиан А. Г.—Взаимосвязи между количеством и качеством листа шелковицы и продуктивностью шелкопряда. «Шелк», 1968, № 1, 15—18.
6. Кафиан А. Г.—Проблема оценки продуктивности в шелководстве. Труды Груз. СХИ, 1964, т. 73—74, 315—328.
7. Дешешко И. Г., Иванченко Т. В.—Влияние удобрений на химический состав и кормовые качества листа шелковицы. Труды Украинской оп. ст. шелководства, 1958, т. 2.
8. Мулев Г. Б.—Итоги селекции шелковицы на Украине. Там-же, 1960, т. 3, 33—43.
9. Абдуллаев И. К., Бадалов Н. Г.—Влияние качества листа промышленных сортов шелковицы на урожай и технологические качества коконов тутового шелкопряда. Доклады АН Азерб. ССР, 1961, т. 17, № 11, 1065—1068.
10. Рзаев М. М.—Новые высокоурожайные сорта шелковицы Азербайджана. Труды Азерб. н.-и. ин-та шелководства, 1962, т. 3.
11. Алексидзе Г. Е.—Урожайность и кормовые качества листа сортов шелковицы, испытанных в Груз. ССР. Труды Груз. СХИ, 1963, Т. 60, 205—228.
12. Алексидзе Г. Е.—Биологические и кормовые свойства новых сортов шелковицы. Тбил. пед. ин-тут, 1964, (диссерт.).
13. Кафиан А. Г.—Влияние мин. удобрений на кормовые качества листа шелковицы. Бюлл. н.-т. информ. Груз. н.-и. ин-та шелководства, Тбилиси, 1958, № 3—4, 39—45.
14. Кафиан А. Г.—Изменение кормовых качеств листа при многолетнем удобрении шелковицы. «Шелк», 1966, № 1, 3—6.
15. Шабловская М. И., Кафиан А. Г.—Выведение сортов шелковицы с высококачественным листом. «Шелк», 1967, № 1, 8—10.
16. Robinet cit. по Gasparin Cours d' agriculture. Paris, 1860, 3e edition., Т. 4.
17. Накадзима С.—Качество листа шелковицы. Рефераты японских работ по тутоводству. Ташкент, 1936, Вып. 1, 22—33.
18. Lambert F. Essais d'une comparaison... Montpellier, Imprimerie nationale, 1892.
19. Кафиан А. Г.—О съедобности мякоти, жилки и черешков листа шелковицы. «Шелк», 1968, № 4, 3—5.
20. Поярков Э. Ф.—Шелководство, Москва, Сельхозгиз, 1940.
21. Yokoyama M. T. Artificial Diet for Silkworm, „Revue du ver a soie.“ 1963-1964., Vol. XV et XVI 9-15.
22. Tosio. Nutritional Requirements of Silkworm, Bombyx mori L. Proc. Japan Acad. 1967, 43, n1, 57,61.



А. Г. КАФИАН, канд. с.-х. наук

## НОВОЕ В МЕТОДИКЕ И НАПРАВЛЕНИИ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ШЕЛКОВОДСТВУ<sup>1</sup>

Научные исследования по шелководству отстали от уровня, достигнутого в других отраслях сельского хозяйства. Это вызвано, по-видимому, в основном тем, что научная работа как у нас, так и за рубежом ориентировалась в основном на нужды мелких индивидуальных выкормок шелкопряда и не переключена до сих пор на изучение комплекса вопросов, связанных с организацией крупных, механизированных, высокорентабельных промышленных выкормок, от которых зависит дальнейшая судьба шелководства.

Серьезным тормазом явилось также то, что основной задачей шелководства считалось получение высокого урожая коконов и шелка-сырца с весовой единицы грены или гусениц (коробка, грамм) и этот устаревший принцип оценки продуктивности был до сих пор положен в основу всей научной работы.

Эти обстоятельства отрицательно влияли на тематику, методику и результаты научной работы в области шелководства. Поэтому возникла необходимость в корне пересмотреть как методику, так и общее направление исследований в этой области.

Здесь мы рассмотрим основные положения предлагаемой новой методики постановки и оценки результатов опытов с тутовым шелкопрядом и наметим некоторые перспективные направления исследований.

<sup>1</sup> В настоящей статье изложено основное содержание докладов автора, заслушанных и одобренных на: Ученом совете факультета шелководства Груз. СХИ (1969 г.), Секции шелководства Пленума Отделения животноводства ВАСХНИЛ по методологии, методике и технике научных исследований (1969), XII Международном конгрессе по шелководству (Париж, 1970), Ученом совете Среднеазиатского НИИ шелководства (1971), Большом Ученом совете Грузинского СХИ (1971).



Рассмотрение вопросов методики опытов с тутовым шелкопрядом приходится начинать издалека—с принципов оценки продуктивности шелкопряда, поскольку этот основной вопрос в шелководстве еще не разрешен. Между тем, выбор правильного показателя продуктивности, отвечающего современным требованиям, предопределяет общее направление, методику и эффективность исследований в данной области.

Трудно представить, например, к каким результатам привела бы научная работа с зерновыми культурами, если бы она базировалась на оценке урожайности по принципу «урожай сам десять, сам двадцать...», то есть на отношении веса полученного урожая к весу высеянных семян, без учета занимаемой земельной территории, затрат труда и средств.

Между тем вся научная работа по шелководству у нас и за рубежом основана на идентичном, давно отжившем принципе расчета урожая коконов и шелка-сырца с весовой единицы грены или выдупившихся гусениц (коробка, грамм). без учета затрат корма и труда.

Это нацеливало исследования на изыскание путей наиболее экономного расходования грены, хотя очевидно, что последнее не может быть признано основной задачей современного шелководства. Расход грены имеет значение лишь агротехнического приема, как например норма высева семян в полеводстве. Количество израсходованной грены мало влияет на доходность выкормок, поскольку стоимость ее составляет лишь незначительную долю (3—5%) от общих затрат по выкормке. К тому же давно известно, что на выкормку целесообразно брать некоторый избыток грены и уничтожать в младших возрастах всех отстающих гусениц, которые являются потенциальным источником заболеваний.

Применение этого принципа оценки продуктивности шелкопряда нередко приводит к неправильным выводам по опытам.

Так, обратные гибриды, содержащие больше яиц в грамме, а также крупноконные породы и гибриды, дают, как известно, при равной жизнеспособности гусениц, более высокий урожай коконов с грамма грены, т. е. они обладают более высоким коэффициентом прироста гусениц (отношение среднего веса кокона к весу яйца), чем прямые гибриды, средне- и особенно мелкоконные породы. Дело в том, что при этом методе расчета урожая не принимается во внимание, что для выкормки большего количества гусениц и для получения более крупных коконов необходимо затратить больше корма.

Введение дифференцированного веса коробок грены, которым стремились уравнивать количество листа (и труда) необходимого на выкормку одной коробки гусениц разных пород и гибридов шелкопряда, явилось, по су-



шеству, признанием неприемлимости расчета урожайности с равного веса грены в условиях производства. Между тем в научной работе лекции и породоиспытанию шелкопряда этот устаревший принцип расчета урожая все еще сохранен.

Несостоятельность расчета по «урожаю сам...» особенно четко выявляется при рассмотрении вопроса о площади питания зерновых культур и о нормах кормления гусениц шелкопряда. Так, для получения наибольшего урожая кукурузы с килограмма высеянных семян нужно было бы высеять по одному зерну в лунку и предоставлять каждому растению возможно большую площадь питания (допустим 1-2 м<sup>2</sup>). Однако очевидно, что при таком посеве был бы получен весьма низкий урожай с гектара и себестоимость зерна резко повысилась бы.

Точно также, для получения максимального урожая коконов с коробки грены нужно, как показали многочисленные опыты, задавать гусеницам весьма большую норму листа (полторы-две тонны на коробку) или, иными словами, брать возможно меньше гусениц на тонну листа, и ни в коем случае не выбраковывать гусениц. Однако при этом, как было показано (Кафиан, 1955, 19646), большая часть корма остается несъеденной гусеницами, вследствие чего повышается себестоимость коконов и резко снижается доходность выкормок (см. ниже рис. 2 и 3).


Очевидно, что подобные рекомендации, исходящие из расчета «урожай сам...», не принесли бы ничего, кроме вреда, если бы их стали применять на практике.

Эти и многие другие факты, опубликованные у нас и за рубежом, показывают, что научную работу по шелководству нельзя основывать на устаревшем принципе оценки продуктивности шелкопряда по урожаю коконов и шелка-сырца с веса грены, который может приводить к неправильным, экономически необоснованным результатам.

Показатели урожайности сельскохозяйственных растений и продуктивности животных должны соответствовать основной задаче данной отрасли и способствовать ее выполнению.

Согласно постановлениям Партии и Советского Правительства, основной задачей сельского хозяйства является получение наибольшего количества высококачественных продуктов с гектара земли, при наименьшей их себестоимости.

Исходя из этого, основной задачей шелководства является получение наибольшего количества высококачественных коконов и шелка-сырца с гектара шелковицы при наименьшей затрате труда и средств. Научная работа по шелководству должна быть направлена на выполнение именно этой задачи.



Урожай шелка-сырца с гектара складывается из урожая листа с гектара и урожая шелка-сырца с единицы веса (килограмм, центнер), другими словами, оплаты корма урожаем.

Увеличение урожая листа шелковицы и особенно повышение оплаты корма урожаем шелка-сырца способствуют, вместе с тем, снижению себестоимости продукции, поскольку в шелководстве, как и в других отраслях животноводства, наибольшее количество труда и средств (50—70%) затрачивается на выращивание, заготовку и дачу корма.

Следовательно, в научных исследованиях по шелководству, как и на крупных промышленных выкормках, основным показателем продуктивности тутового шелкопряда и шелковицы должен служить урожай шелка-сырца с центнера заданного гусеницам листа и с гектара шелковицы.

Следует напомнить, что еще в начале прошлого столетия Дандоло (Dandolo V, 1813), которого справедливо называли «отцом рационального шелководства», обосновал целесообразность оценки продуктивности шелкопряда по оплате корма урожаем коконов. Впоследствии как за рубежом (Bucci, 1903-1905; Malluceli, 1954; Янков, 1954 и др.), так и у нас в Союзе (Жириблс, 1936; Миляев, 1949; Кафиан, 1955, 1963а и б, 1964а и б; Денешко, Павлов, 1960; Саркисян, Камоян, 1961; Гусейнов, Вердиева, 1967 и др.) неоднократно ставился вопрос о применении этого принципа оценки продуктивности шелкопряда.

Расчет урожая шелка-сырца с веса заданного гусеницам листа и с гектара шелковицы с сороковых годов положен в основу всей научной работы по тутоводству, проводимой в Советском Союзе. Этим расчетом руководствуются также в практическом шелководстве при установлении срока начала выкормки, объема реализации грены и решении ряда других вопросов. Однако он не нашел пока отражения в работе по породоиспытанию (см. Методика испытания гибридов... 1964) и селекции шелкопряда, при изучении вопросов содержания и кормления гусениц и пр., вследствие неясности ряда основных методических вопросов.

### Нормы кормления и просчет гусениц в опытах

Одним из следствий расчета урожайности с веса грены, без учета затрат корма, явилось то, что в преобладающем большинстве опытов с тутовым шелкопрядом гусеницам задают лист без взвешивания, в произвольном и обычно в избыточном количестве, а гусениц не просчитывают и недостающих и погибших не заменяют. Следовательно, не соблюдается равенство двух основных факторов жизни шелкопряда— нормы кормления и размера выкормочной площади на одну гусеницу. К тому же, опыты проводятся при нетипичных условиях кормления, ибо в производстве гусеницам не задают избытка корма.



В ряде исследований питания шелкопряда (Lambert, 1891, Bucci, 1903-1905; Камоян, 1952; Гусейнов, Вердиева, 1967 и др.) сравниваемым породам шелкопряда задавали разное количество корма, исходя из глазомерной оценки поедания ими листа в предыдущие покормки. Это вносило субъективизм в исследования (порода А получала в одних случаях—день, возраст, год—больше, а в других случаях меньше листа, чем порода Б), приводило к неравенству условий кормления и заглушевывало влияние разной прожорливости гусениц, которая, как будет показано ниже, в большой мере определяет продуктивность пород.

При оценке продуктивности шелкопряда по оплате корма, вопрос о нормах кормления приобретает исключительно большое значение.

Норма кормления гусениц в опытах должна быть, как правило, оптимальной, то есть обеспечивать получение наибольшего урожая шелка-сырца с веса заданного листа (но не с веса греня!). В большинстве опытов норма должна быть, кроме того, строго одинаковой для всех вариантов. В сравнительно редких случаях, когда разница между вариантами велика (например, при испытании крупно- и мелкококонных пород шелкопряда, молодого и зрелого листа) сравнение следует производить при оптимальной для каждого варианта норме, которую устанавливают предварительно или путем проведения многофакторных опытов.

Уровень кормления зависит также и от изучаемого вопроса. Так, проведенные нами опыты (Кафиан, 1955, 1968а), полностью подтвердили указание О. Кельера (1933) о том, что для четкого выявления различий в качестве сравниваемых кормов, норма дачи должна быть несколько ниже оптимальной. Несоблюдение этого правила нередко сводило на нет результаты кормоиспытательных выкормов.

Нами предложен примерный график суточных рационов для кормоиспытательных выкормов (Кафиан, 1964в). Идентичные графики должны быть разработаны для породоиспытательных и других опытных выкормов с учетом зональных особенностей.

Необходимым условием проведения точных опытов с тутовым шелкопрядом, как это показал еще Ламбер (Lambert F. 1891), является также обеспечение равного количества гусениц и по вариантам и повторностям, путем систематического просчета гусениц и пополнения утерянных, больных и погибших здоровыми гусеницами из соответствующих резервных повторностей. Чтобы количество гусениц в резервных повторностях на протяжении выкормки не уменьшалось, мы предложили пополнять также и их гусеницами из «общего резерва» для всего опыта (Кафиан, 1964в).

### Количество гусениц и повторностей

Общепринятой методикой испытания гибридов (1964), применяемой также и при других исследованиях с тутовым шелкопрядом, предусматривается проведение опытов в 4-кратной повторности, по 0,5 г (примерно



1000—1200) гусениц в повторности. В исключительных случаях допускается уменьшение количества гусениц вдвое.

Проведение опытов с таким большим количеством гусениц на всех этапах исследования без нужды загромождает работу, ограничивает число изучаемых вариантов и затрудняет точное проведение работ.

Известно, что наиболее сильно варьирующими показателями выкормок являются процент жизнеспособности гусениц и процент сортовых коконов. Специальные исследования показали, что для повышения точности опытов целесообразнее увеличивать число повторностей, чем количество гусениц в повторности. Исходя из этих положений, мы рекомендовали (1970) проводить в научных учреждениях, в зависимости от этапа исследования, опыты трех типов:

1. **Микровыкормки**—3—4 повторности по 40—60 гусениц; их проводят для предварительного изучения возможно большего количества вариантов или для разрешения специальных вопросов; в этих опытах жизнеспособность гусениц и процент сортовых коконов не принимаются во внимание и проводится индивидуальная размотка коконов.

2. **Экспериментальные выкормки**—основной тип опытов; 5—8 повторностей по 100—200 гусениц, в зависимости от требуемой точности.

3. **Научно-хозяйственные выкормки**—4—5 повторностей, по 500—1000 гусениц; проводятся для проверки наиболее перспективных вариантов в условиях по возможности близких к производственным; дополнительно учитываются некоторые экономические показатели.

Поэтапная организация исследований позволяет шире охватить изучаемые вопросы и получать достоверные данные при меньших затратах труда.

### О технике проведения опытных выкормок

Новой методикой (Кафиан, 1964в, 1970) предусматривается значительное повышение точности опытов как за счет увеличения числа повторностей, так и путем уточнения техники проведения работ по опытам: дача гусеницам листа по весу, просчет и пополнение недостающих гусениц, деление гусениц по полу, перестановка вариантов и повторностей в червоводне и пр. Уточнена также техника сбора и методика расчета показателей по выкормке.

Вместе с тем, предусмотрено упрощение работ на опытных выкормках уменьшено количество подопытных гусениц, введено однократное взвешивание суточного рациона листа (вместо взвешивания листа перед каждой покормкой) и предложена многоярусная ящичная этажерка, значительно упрощающая работу при проведении микро- и экспериментальных выкормок.

Многолетний опыт показал, что проведение опытов по новой методике не вызывает больших затрат труда и осуществимо даже в колхозных условиях, на пунктах Госкомиссии.

При проведении многих опытов, например на пунктах Госкомиссии, нет необходимости учитывать поедание листа гусеницами, поскольку о продуктивности шелкопряда судят по урожаю шелка-сырца с веса заданного листа, а не с веса съеденного, как это часто неправильно полагают.

Установление коэффициента поедания листа и использования гусеницами съеденной части корма является, как будет показано ниже, следующим, весьма важным этапом исследования с целью выяснения причин разной продуктивности шелкопряда.

### Особенности использования корма гусеницами

Гусеницы тутового шелкопряда, как известно, «пасутся» на листе шелковицы, как сельскохозяйственные животные на пастбище, и никогда не поедают полностью, без остатков весь имеющийся корм. Большая или меньшая часть заданного гусеницами листа остается несъеденной и, попадая вместе с экскрементами в подстилку, выпадает из рациона.

Эта особенность использования корма гусеницами шелкопряда приводит к следующему положению, которое имеет фундаментальное значение при оценке продуктивности шелкопряда по оплате корма:

Урожай шелка-сырца с веса заданного гусеницам листа ( $e$ ), который характеризует продуктивность шелкопряда, зависит от двух факторов: 1) от отношения веса съеденного гусеницам листа ( $g$ ) к весу заданного ( $f$ ), то есть от коэффициента поедания листа  $\frac{g}{f} = h$  и 2) от урожая шелка-сырца с веса съеденного листа ( $i$ ):

$$e = \frac{g}{f} \cdot i = h \cdot i \quad (1)$$

Это положение можно проиллюстрировать следующими расчетами:

Вес листа на 100 гусениц, кг		Коэффициент поедания ( $\frac{g}{f} = h$ )	Урожай шелка-сырца с 1 кг листа, г	
задано ( $f$ )	съедено ( $g$ )		съеденного ( $i$ )	заданного ( $e$ )
2,0	1,0	0,50	10,0	5,00
2,0	1,0	0,50	15,0	7,50
2,0	1,5	0,75	10,0	7,50
2,0	1,5	0,75	15,0	11,25

Результаты многочисленных опытов подтверждают это положение. Так, в период осенней выкорки на продуктивность шелкопряда положи-

тально повлияла замена зрелого более молодым и питательным несортовой шелковицы, дача более съедобного (h) зрелого листа сорта Грузия и особенно молодого листа этого сорта обладающего и большей съедобностью и большей питательностью (см. таблицу).

Заданный гусеницам лист		Поедимость листа (h)		Урожай шелка-сырца с 1 килограмма листа			
Сорт шелковицы	Возраст листа	%	% к контролю	съеденного (i) заданного (e)			
				г		%	
				г	%	г	%
Несортовая	Зрелый	35,7	100	8,10	100	2,89	100
Несортовая	Молодой	38,7	108	10,10	125	3,91	135
Грузия	Зрелый	47,3	132	8,16	101	3,86	134
Грузия	Молодой	59,7	167	11,57	143	6,91	239

Таким образом, продуктивность тутового шелкопряда может быть повышена тремя путями:

- 1) Путем увеличения коэффициента поедания листа гусеницами (h).
- 2) Путем улучшения использования гусеницами съеденного листа (i).
- 3) Путем одновременного улучшения обоих показателей (h) и (i).

Научная работа по шелководству была направлена в основном на повышение жизнеспособности гусениц, среднего веса кокона, шелконосности, разматываемости и сортового состава коконов, питательности листа шелковицы и пр., которые способствуют лучшему использованию гусеницами съеденной части корма (i).

Между тем первый (а следовательно также и третий) путь повышения продуктивности шелкопряда остался вне поля зрения большинства исследователей. Это объясняется, очевидно, тем, что урожай с веса грены (p), из которого исходили до сих пор, не зависит от коэффициента поедания листа (h), а лишь от абсолютного количества съеденного гусеницами листа (g) и его использования гусеницами (i), а также от количества яиц в грамме (N):

$$p = (g \cdot i) \cdot N \quad (II)$$

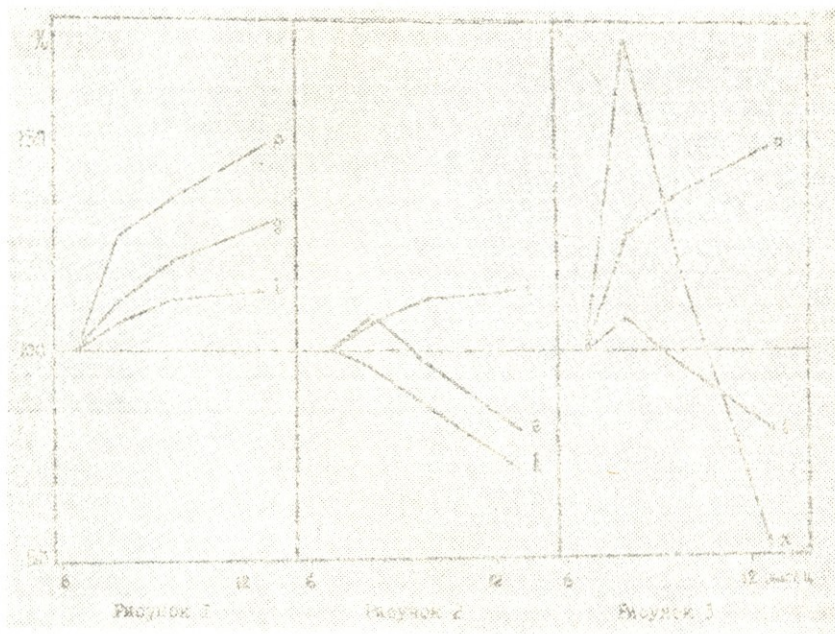
Так, в опыте с Багдадской породой (рис. 1) по мере повышения нормы кормления гусениц с 6,8 до 12,5 ц листа на коробку несколько улучшалось использование гусеницами съеденного листа (i) и значительно увеличивалось абсолютное количество съеденного гусеницами листа (g), благодаря чему урожай шелка-сырца с 1 г грены (p) систематически возрастал, хотя доход от выкормки (x) при повышенных нормах кормления (9,5 и особенно 12,5 ц.) резко снизился (рис. 3).

Между тем по урожаю шелка-сырца с веса заданного гусеницам лис-



та (е) (рис. 2), как и по доходности (х), преимущество имела норма в 8 ц листа, так как при дальнейшем повышении нормы резко снизился коэффициент поедания листа (h), что намного перекрыло несколько большее использование гусеницами съеденной части корма (i).

При расчете урожайности с веса грены полученный в опытах урожай шелка-сырца не делили на вес заданного гусеницам листа (который обычно и не учитывали) и не принимали во внимание коэффициент поедания гусеницами листа. Это оказало крайне неблагоприятное влияние на эффективность исследований по шелководству.



Изменение показателей выкормки при увеличении норм кормления гусениц Багдадской породы; в% к норме 6,5 ц листа на коробку

- g—вес съеденного гусеницами листа,
- i—урожай шелка-сырца с килограмма съеденного листа,
- r—урожай шелка-сырца с грамма грены,
- h—коэффициент поедания листа,
- e—урожай шелка-сырца с килограмма заданного гусеницам листа,
- x—чистый доход от выкормки.

Даже при изучении вопросов питания шелкопряда обычно ставился вопрос об использовании гусеницами лишь съеденного корма (i), а степени поедания листа (h) и использованию заданного корма (e) не уделяли внимания. Точно также многочисленные исследования листа шелковицы были посвящены изучению его химического состава от которого зависит его питательность (i), в то время как морфолого-анатомическое строение и физические свойства листа, от которых зависит его доступность гусеницам (h), обычно вовсе упускались из виду.



В мировой литературе по шелководству не существовало даже соответствующих терминов и нам пришлось предложить термин «съемность» для характеристики свойств листа шелковицы от которых зависит его поедание гусеницами, и термин «прожорливость» для характеристики способности разных пород шелкопряда в большей или меньшей степени поедать заданный корм.

### Некоторые итоги применения новой методики

Новая методика опытов с тутовым шелкопрядом была разработана первоначально для изучения кормовых качеств листа шелковицы по результатам выкормок.


В каждом сезоне выкормка гусениц проводилась подряд три года. По принятой методике за рубежом и у нас в Союзе, в том числе и в наших опытах 1935—1938 гг. не были установлены четкие и достоверные данные о влиянии на результаты выкормок листа разного качества, даже значительно различавшегося по химическому составу и другим свойствам.

Это побудило нас приступить с 1939 г. к критическому пересмотру и экспериментальному изучению вопросов методики постановки и оценки результатов опытов с тутовым шелкопрядом. Предложенная новая методика (Кафиан, 1947; 1955; 1964в), которая систематически совершенствуется, применяется при изучении кормовых качеств листа шелковицы с 1947 г. в научных учреждениях и с 1960 г. на пунктах Госкомиссии.

Применение этой методики позволило получать четкие и достоверные, из года в год подтверждающиеся данные о кормовом достоинстве сравниваемого листа. Это дало возможность при селекции, сортоиспытании и разработки агротехники шелковицы увеличивать продуктивность насаждений путем одновременного повышения как урожая листа, так и его кормового достоинства.

Применение новой методики позволило выделять сорта шелковицы с высококачественным листом для весенних и повторных выкормок шелкопряда (Абдуллаев, 1960; Абдуллаев, Костенко, 1961; Абдуллаев, Бадалов, 1961; Алексидзе, 1961, 1963а, 1963б; Джафаров, 1958, 1961, 1962; Кафиан, 1955, 1963а; Мулев, 1960; Никурадзе, 1962; Рзаев, Молотьевская, 1962; Халатян, Киракосян, 1946; Шабловская, 1957, 1958, 1967 и др.), а также для племенных выкормок (Бадалов, 1961, 1962, 1963, 1966; Джафаров, 1961) и установить преимущество в этом отношении ряда полиплоидных форм шелковицы (Джафаров, 1963, 1969; Раджабли, 1966).

Выявлено преимущество молодого листа по сравнению со зрелым (Гигаури, 1955; Кафиан, 1955; Кафиан и соавт. 1966) и отрицательное влияние на качества листа цветения и плодоношения шелковицы (Коркашвили, 1963) и ее заболевания курчавой мелколистностью (Кафиан и соавт., 1968).



Установлено влияние на кормовое достоинство листа минеральных удобрений (Аббасов, 1963; Денешко, Иванченко, 1958, 1965; Кафиан, 1955, 1958, 1966; Халилова, Аскеров, 1969), систем эксплуатации шелковицы (Аскеров, Кафиан, 1961, 1962; Денешко, 1962; Кафиан и соавт., 1966; Панков, 1968) и пр.

Особенно плодотворным оказалось расчленение кормового достоинства листа (*e*) на слагающие его компоненты—съедобность (*h*) и питательность (*i*). Было показано, что эти два компонента, зависящие соответственно от физических свойств и химического состава листа, могут изменяться независимо друг от друга и изучаться самостоятельно, при условии дачи гусеницам листа в ограниченном количестве (Кафиан, 1955, 19686). При избытке корма гусеницы поедают малопитательный лист в большем количестве, чем высокопитательный. Это привело к неправильному представлению о наличии обратной коррелятивной связи между съедобностью и питательностью листа и даже к заключению, якобы «поедаемость листьев, разнокачественных по содержанию питательных веществ, не отражает реальную действительность» (Алексидзе, 1961, стр. 226).

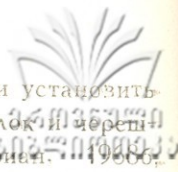
Многочисленными опытами установлено, что лист одних сортов шелковицы, например сорта Грузия, обладает высокой съедобностью, но низкой питательностью, а других сортов—наоборот. Это позволило М. И. Шабловской (1967) путем направленных скрещиваний и отбора создать новые сорта, лист которых сочетает высокую съедобность и питательность и поэтому намного (на 25—40%) превосходит исходный сорт (Грузия) по своему кормовому достоинству.

Показано, что лист несортной шелковицы, считающийся непревзойденным по кормовым качествам, действительно обладает в свежем состоянии исключительно высокой питательностью, но, вследствие неблагоприятных физических свойств и быстрому увяданию, становится мало съедобным при перевозках и длительном хранении (Кафиан и соавт., 1970).

Разная съедобность листа, имеющая большое значение в условиях производства, не выявлялась при проведении кормоиспытательных опытов, в которых лист задавался гусеницам в избыточном количестве и хранился в идеальных условиях, при которых он до дачи гусеницам не увядал.

Имея достоверные данные о съедобности и питательности листа, можно приступить к более успешному изучению причин, обуславливающих эти свойства листа.

Доказано, что вместо распространенного способа поиска коррелятивных зависимостей между отдельными свойствами листа и результатами выкормки, следует идти по пути дальнейшего разложения сложных комплексов на составные элементы и прямого экспериментального изучения влияния каждого элемента «в чистом виде» на те или иные отправления гусениц. Так, путем самостоятельного учета поедания гусеницами отдельных частей листа, было установлено, что съедобностью цельного листа опреде-



ляется в основном съедобностью его мякоти. Поэтому попытки установить зависимость между поеданием листа и содержанием в нем жидкой червоточков не могли привести к убедительным результатам (Кафлан, 1968в).

Таким образом, применение новой методики позволило намного продвинуться в изучении вопросов качества листа шелковицы и открыло широкие перспективы дальнейших исследований в этой области.

Не подлежит сомнению, что эта методика может с не меньшим успехом применяться с некоторыми небольшими изменениями также при изучении большинства других вопросов шелководства.

Согласно постановлению Секции шелководства ВАСХНИЛ (1969 г.), новая методика испытания пород и гибридов тутового шелкопряда с учетом расхода корма (Кафлан, 1970) будет в ближайшие годы апробирована в НИУ по шелководству и на пунктах Госкомиссии.

Следует отметить, что в последние годы этой методикой начали пользоваться и за рубежом, в Болгарии (Канарев, 1968; Пенков, 1968) и Румынии (Borceacu, 1967.).

#### Новое направление исследований по шелководству

Главным недостатком предшествующих исследований по шелководству, как было показано выше, являлось то, что в них не уделялось должного внимания использованию гусеницами корма, от которого в основном зависит продуктивность и доходность выкормок. Мы не располагаем необходимыми сведениями ни об оплате корма разными породами и гибридами шелкопряда, ни о влиянии разных экологических условий, системы содержания и даже кормления гусениц на использование ими корма.

Исходя из задач современного шелководства, необходимо изменить общее направление исследований, поставив во главу угла изучение путей увеличения оплаты корма урожаем шелка-сырца, как это принято в других отраслях животноводства.

Поскольку коэффициент поедания листа гусеницами оставался до сих пор вне поля зрения исследователей, постольку именно в повышении этого коэффициента можно ожидать наибольших успехов.

Необходимо значительно расширить и углубить исследования вопросов питания и кормления гусениц шелкопряда, которым в шелководстве, в отличие от других отраслей животноводства, уделяли весьма мало внимания. Следует, прежде всего, всесторонне изучить вопрос о нормах кормления и их распределения по возрастам и отдельным дням, в зависимости от пород шелкопряда, качества листа, сезона выкормки и пр. Исходя из требований механизированных, многократных выкормок, следует пересмотреть технику червокормления, форму дачи листа, частоту покормок, разработать систему смачивания листа и пр., с учетом возможно полного поедания гусеницами всей съедобной части листа.

Многочисленные, часто весьма кропотливые исследования качеств лис-





ков не могли привести к убедительным результатам (Кафиан, 1968 б, 1968 в).

та шелковицы привели к более, чем скромным результатам, вследствие отмеченных выше недостатков применявшейся методики. Переход на новую методику уже дал определенные положительные результаты, однако в этом направлении сделаны пока лишь первые шаги.

Достиженные в Японии успехи в деле выращивания гусениц шелкопряда на искусственном, синтетическом корме открывают совершенно новые возможности изучения вопросов питания шелкопряда. Развитие у нас этого направления исследований позволит правильно подбирать корм в соответствии с потребностями гусениц, а в дальнейшем дополнять лист недостающими белками, аминокислотами, минеральными веществами и пр., как это все шире практикуется в других отраслях животноводства.

Применение новой методики породиспытания позволит внедрять в производство наиболее выгодные гибриды шелкопряда, высоко оплачивающие корм урожаем шелка-сырца.

В последние годы у нас уже приступлено к выведению новых пород шелкопряда, хорошо оплачивающих съеденный гусеницами корм (Саркисян, Шамликян, 1968; Шамликян, 1969). Имеющиеся, пока немногочисленные данные свидетельствуют о том, что породы и гибриды шелкопряда различаются не только по использованию съеденного корма (i), но также и по прожорливости (h) (Кафиан, 1963б, 1971, Кафиан, Геловани, 1970). Необходимо возможно скорее приступить к сложной, но весьма перспективной работе по выведению пород и гибридов шелкопряда сочетающих хорошие технологические качества коконов и коконной нити с высокой шелкообразующей способностью и большой прожорливостью гусениц. Последнему свойству пород в многовековой селекции шелкопряда не уделяли достаточного внимания.

Указанные вопросы, а также вопросы тутоводства, борьбы с болезнями и вредителями шелкопряда и шелковицы, первичной обработки коконов и пр. должны изучаться с учетом требований, предъявляемыми крупными многократными выкормками, которые являются необходимой предпосылкой механизации трудоемких процессов и создания высокорентабельного промышленного шелководства.

### Заключение

Для увеличения эффективности научной работы по шелководству необходимо отказаться от принятой методики проведения опытов с тутовым шелкопрядом, основанной на устаревшем принципе расчета урожая шелка-сырца с веса г р е н ы. и перейти на новую методику, в основу которой положена оценка продуктивности шелкопряда по оплате корма урожаем шелка-сырца. Соответственно этому должно быть изменено и общее направление исследований в области шелководства.

### S u m m a r y

In conformity with the prospective development of sericulture, it is proposed to direct research towards solution of problems relative to the large-scale, highly profitable silkworm rearings.

In sericulture, the largest expenditures in labour and funds are connected with mulberry leaf production and the feeding of the silkworm larvae. Therefore the raw-silk yield per unit weight of the leaf supplied to the larvae must be adopted as the basic index of the silkworm productivity, instead of that used currently, reckoning by the yield per weight of the larvae hatched.

The silkworm larvae consume the leaf selectively. Consequently, the repayment for the food supplied with raw-silk yield depends on two factors: the ingestion index ( $h$ ) and the raw-silk yield per unit weight of the leaf infested ( $i$ )  $I = h \cdot i$ . Therefore when reising new races of the silkworm and mulberry varieties or elaborating principles of feeding and rearing the larvae, more attention than formerly must be paid to the leaf ingestion index, as well as to the problem of feeding doses, closely connected with the latter.

It is recommended to proceed in research by stages carrying out experiments of three types.

microrearings—3 or 4 recapitulations with 40—60 larvae each  
experimental rearings—5 to 8 recapitulations with 100—200 larvae each;

semiindustrial rearings —4 to 5 recapitulations with 1000—2000 larvae each.

Indications are given on the techniques of experimentation with silkworm enabling obtention of accurate and reliable data at spare expenditure of labour.

Some results are presented obtained with the new experimental procedure and the prospects of its being widely adopted are discussed.

### ЛИТЕРАТУРА

Аббасов Ю. З. (1963) Кировобад, Азерб. СХИ, автореферат.

Абдуллаев И. К. (1960) Известия АН Азерб. ССР, № 4, 35-44.

Абдуллаев И. К. Костенко Д. Р. (1961). Доклады АН Азерб. ССР, Т. 17, № 9.

- Абдуллаев И. К., Бадалов Н. Г. (1961). Доклады АН Азерб. ССР, Т. 17, № 11.
- Алексидзе Г. Е. (1961). Тезисы докладов Груз. СХИ.
- Алексидзе Г. Е. (1963а) Автореферат докт. диссерт., Тбилиси, Гос. Унив-тет.
- Алексидзе Г. Е. (1963б). Труды Груз. СХИ, Т. 60, 205—228.
- Аскеров К. З., Кафиан А. Г. (1961). Труды Азерб. НИИШ, Т. 1, 27-39.
- Аскеров К. З., Кафиан А. Г. (1962). Труды Азерб. НИИШ, Т. 3, 35-55.
- Аскеров К. З., Аббасов Ю. З. (1964). Труды Азерб. НИИШ, Т. 4, 3-13.
- Бадалов Н. Г. (1961) Труды Азерб. СХИ, Т. 13, 103-108.
- Бадалов Н. Г. (1962) «Соц. сельское хоз-во Азерб.», Баку, № 1, 39-42.
- Бадалов Н. Г. (1963). Баку, АН Азерб. ССР, Автореф. Диссертации.
- Бадалов Н. Г. (1966). Уч. записки Азерб. СХИ, № 1, 142-145.
- Бадалов Н. Г. (1969). «Шелк», № 1, 12-14.
- Геловани Е. С. (1967) Тезисы докладов факультета шелководства Груз. СХИ
- Гигаури Е. А. (1955) Труды Тбилис. НИИШ, № 2, 115-128.
- Гусейнов Р. А., Вердиева С. Д. (1968), Труды Азерб. НИИШ, т. 7, 82-89.
- Депешко И. Т. (1962) «Шелк», № 1, 12-14.
- Депешко И. Т., Иванченко Т. В. (1958) Труды Укр. оп. ст. шелководства, Т. 2.
- Депешко И. Т., Иванченко Т. В. (1965) «Шелк», № 2, 10-13.
- Джафаров Н. А. (1958), Кировабад, Азерб. СХИ, Автореферат диссертации.
- Джафаров Н. А. (1961) Труды Азерб. НИИШ, Т. 1, 15-26.
- Джафаров Н. А. (1962) Труды Азерб. НИИШ, Т. 3, 13-20.
- Джафаров Н. А. (1963) «Шелк», № 3, 31-32.
- Джафаров Н. А., Гаджиев Н. З. (1969), «Шелк», № 3, 9—11.
- Жвирблис Н. И. (1936) Определение урожая коконов и выхода шелка с килограмма затраченного на выкормку листа. ВАСХНИЛ, рукопись.
- Жвирблис Н. И. (1959) Труды Укр. оп. ст. шелков., Т. 2, 87-94.
- Камоян Я. И. (1952) Изв. АН Арм. ССР, Т. 5, № 5, 17-26.
- Канарев Г. (1968). Научни трудове ВИСШ Селскопански ин-тут, Пловдив, Т. 67, (болг.)
- Кафиан А. Г. (1947) Инструкция по проведению кормонспытательных выкормок тутового шелкопряда. ВАСХНИЛ, рукопись.
- Кафиан А. Г. (1955) Труды Тбил. НИИШ, Т. 2, 69-114.
- Кафиан А. Г. (1958) Бюлл. Груз. НИИШ, № 3-4, 39-47.
- Кафиан А. Г. (1963а) «Шелк», № 2, 28-31.
- Кафиан А. Г. (1963б) «Шелк», № 4, 29-31.
- Кафиан А. Г. (1964а). Сообщ. АН Груз. ССР, т. 34, № 2, 449—456.
- Кафиан А. Г. (1964б). Труды Груз. СХИ, Т. 63-64, 315-328.
- Кафиан А. Г. (1964в). Метод. указания по проведению кормонспытательных выкормок. Тбилиси, Груз. СХИ, 28 стр.
- Кафиан А. Г. (1966). «Шелк», № 1, 3-6.



Кафиан А. Г., Геловани Е. С., Бойко В. С. (1966). Труды Груз. СХИ. Т. 70, 93-104.

Кафиан А. Г. (1968а). «Шелк», № 1, 15-18.

Кафиан А. Г. (1968б). «Шелк», № 4, 3-5.

Кафиан А. Г. (1968в) Материалы совещания. Груз. СХИ, 51-53.

Кафиан А. Г. (1970). Методика испытания пород и гибридов тутового шелкопряда с учетом расхода корма. ВАСХНИЛ, 18 стр.

Кафиан А. Г. (1971). Оценка пород и гибридов тутового шелкопряда по оплате корма урожаем. «Шелк», № 3.

Кафиан А. Г., Немсадзе Г. П., Тевдорадзе Э. Г. (1968). Мат. Сомещ. Груз. СХИ, 31—33.

Кафиан А. Г., Геловани Е. С. (1970а). Тезисы докладов Груз. СХИ, 15—16.

Кафиан А. Г., Гагнидзе Э. М., Хажалия С. Г. (1970б). «Шелк», № 2, 18—20.

Коркашвили А. В. (1963), «Шелк», № 3, 9—13.

Методика испытания сортов шелковицы и гибридов тутового шелкопряда. (1964). Москва, МСХ СССР, Госкомиссия по сортоисп. с-х. культур.

Миляев А. П. (1949). «Социал. сельское хозяйство», № 6, 46—50.

Мулев Г. Б. (1960). Труды Украинской оп. ст. шелков, Т 3, 33—45.

Никурадзе В. Г. (1962). «Шелк», № 4, 5—7.

Пенков И. (1968). «Животновъдни науки», Т. 5, № 8, 99—106 (болг.).

Раджабли Е. П. (1966). «Эксп. полиплоидия», Сиб. отд. АН СССР, Новосибир. 241—254.

Рзаев М. М., Молотьевская К. Ф. (1967), Труды Азерб. НИИШ, Т. 3, 3—11.

Саркисян С. М., Камоян Я. И. (1961), Изв. МСХ Арм. ССР, № 1, 83—88.

Саркисян С. М., Шамликян Г. Г. (1968). Изв. с-х. наук. МСХ Арм. ССР, № 10, 101—104.

Халатян Г. Г., Киракосян М. А. (1946). Изв. АН Арм. ССР, Ест. науки, № 7.

Халилова Р. К., Аскеров К. З. (1969). «Шелк», № 1, 10—12.

Шабловская М. И. (1957). Сб. «Вопросы развития шелководства», Москва, 93—104.

Шабловская М. И. (1958). Бюлл. Груз. НИИШ, № 3—4, 10—18.

Шабловская М. И., Кафиан А. Г. (1967). «Шелк», № 4, 8—10.

Янков А. (1954). Оп. Ст. шелководства, г. Враца. Т. 5, 3—244.

Вогтесси. (1967) Sericicultura, №2, 13—18.

Bucci P. (1903—1905). Les. tat. sperimentali agrarie italiane, Т. 34—39.

Dandolo. (1819) Dell' arte di goverenari baci da seta. Milano.

Kaffian A. (1960) Revue du ver a soie. Т. 3.

Lambert. (1891) Recherches sur l'alimentation ..... Montpellier.

Mallucelli P. (1954) St. Sperimentale de Acoli Piceno, т. 5 № 1, 231-252.



საქართველოს  
სასოფლო-სამეურნეო  
ინსტიტუტი

Труды Грузинского ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственного  
института, том LXXXIV, 1972.

Н. Г. БАДАЛОВ, канд. биол. наук

## ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЛИСТА ОСНОВНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ ШЕЛКОВИЦЫ ПО СЕЗОНАМ ВЫКОРМКИ

(Азербайджанский и.-и. институт шелководства)

Кормовое качество молодого листа шелковицы значительно лучше, чем зрелого. Поэтому каждый шелковод старается кормить гусениц сравнительно молодыми листьями шелковицы. Однако преждевременная эксплуатация шелковицы или же выборочный сбор молодых листьев (как часто делается в практике) заметно уменьшают их урожайность.

Исходя из этого, учеными-тутоводами были разработаны и рекомендованы специальные приемы эксплуатации шелковицы, направленные на повышение урожайности листа плантаций.

Однако, при разработке системы эксплуатации шелковицы не всегда изучались кормовые качества листа, а если изучались, то лишь отдельные сезоны, не связывалось с весенне-летне-осенними сезонами червокормления. При этом в основном исходили из урожайности листа с гектара плантации. Поэтому последовательное изучение изменения кормового качества листа отдельных сортов шелковицы от весны к осени по сезонам червокормления представляет определенный научный и большой практический интерес.

Изучение основных селекционных сортов Кокус-70, Зариф-тут, Ханлар-тут и Азерб-20 началось с 1959 года и проводилось, в основном, биологическим методом—проведением кормоиспытательных выкормок гусениц районированной породы Азад,—и химическим анализом образцов листа, собранных в период пятого возраста гусениц. Эти два способа, в особенности биологический, разработанный А. Г. Кафрианом, являются самыми надежными методами изучения качества корма.

В каждом сезоне выкормка гусениц проводилась подряд три года. Начиная с четвертого возраста, корм давался гусеницам строго по весу.

Наибольшим процентом поедаемости листа на весенних выкормках в среднем за 3 года выделяются сорта Кокус-70 и Зариф-тут — 61,5 и 61,0%, а наименьшим — сорт Азерб. 20, который отстает от указанных сортов в среднем на 4,0 абсолютных процента. (Табл. 1).

Таблица 1

Расход и поедаемость листа

Сезоны выкормки	Повторные выкормки	Расход листа на 150 гус.				Поедаемость листа, %			
		Кокус-70	Зариф-тут	Ханлар-тут	Аз. 20	Кокус-70	Зариф-тут	Ханлар-тут	Аз. 20
Весна	1—год	3,62	3,56	3,80	3,54	67,1	64,0	63,2	66,6
	2—год	4,03	3,71	3,85	3,98	59,1	61,0	59,6	53,2
	3—год	3,88	3,64	3,68	3,81	58,4	58,0	58,2	52,1
Среднее		3,84	3,64	3,78	3,78	61,5	61,0	60,3	57,3
Лето	1—год	3,56	3,40	3,59	3,40	65,0	65,7	67,5	58,2
	2—год	4,14	3,60	3,54	3,50	52,6	68,5	63,4	55,5
	3—год	3,40	3,35	3,30	3,66	69,4	71,2	65,5	63,0
Среднее		3,70	3,45	3,48	3,52	62,3	68,5	65,5	58,8
Осень	1—год	3,45	3,33	3,28	—	54,4	54,0	57,5	—
	2—год	4,26	4,03	3,46	—	44,4	44,3	55,6	—
	3—год	3,79	3,74	—	3,87	64,0	63,2	—	58,1
Среднее		3,83	3,70	3,37	—	54,3	53,8	56,5	—

На весенних выкормках сорт Ханлар-тут уступил сорту Кокус-70 на 1,5%, а летом и осенью превосходил его на 3,2 и 6,2 в абсолютных процентах.

Листья сортов Кокус-70 и Зариф-тут на весенних и осенних выкормках поедаются почти одинаково, а на летних выкормках лист последнего сорта съедается значительно лучше, чем первого (разница на 6,2%).

Значит отдельные сорта по разному реагируют на изменение условий и это отражается на качестве его листа.

Интересные данные, представляющие большое теоретическое и практическое значение, были получены по кормовому достоинству листа отдельных сортов шелковицы (табл. 2).

На весенних и летних выкормках высоким урожаем коконов с единицы израсходованного листа выделяется Зариф-тут, а на осенних выкормках — сорт Ханлар-тут.

На весенних и летних выкормках разница между сортами Азерб. 20 и Зариф-тут по урожайности коконов с килограмма израсходованного листа составило соответственно 17,3 и 35,0% в пользу сорта Зариф-тут, и на осенних выкормках, если сопоставить данные только одного (третьего) года опыта, преимущество сорта Зариф-тут составило 31,3%.

Если сопоставить показатели двух районированных сортов шелковицы Ханлар-тут и Кокусо-70, то мы увидим следующее: с 1 га израсходованного листа сорта Ханлар-тут весной получено на 7,3 г (11,4%), летом — на 10,8 г (20,0%) и осенью — на 15,0 г (26,0%) больше коконов, чем по сорту Кокусо-70.

Таблица 2

Урожай коконов с 1 кг израсходованного листа, г

Сезоны выкормки	Повторение опыта	Сорта шелковицы			
		Кокусо-70	Зариф тут	Ханлар-тут	Азерб. № 20
Весна	1—год	73,6±0,51	86,5±2,02	78,9±1,04	74,4±0,62
	2—год	60,9±0,68	73,9±0,43	67,1±0,78	61,4±1,03
	3—год	57,9±0,64	69,4±0,35	68,3±0,70	60,0±1,46
	Среднее	64,1	76,6	71,4	65,3
Лето	1—год	57,8±0,69	65,4±1,17	69,9±0,14	55,6±2,30
	2—год	44,0±8,28	68,3±0,31	57,1±2,16	41,2±2,54
	3—год	61,2±0,44	69,4±1,55	68,4±0,11	53,8±0,92
	Среднее	54,3	67,7	65,1	50,2
Осень	1—год	61,1±0,92	67,3±0,53	79,1±0,39	—
	2—год	22,8±1,32	37,3±2,42	35,2±2,04	—
	3—год	50,1±1,54	54,0±2,98	—	41,8±0,71
	Среднее	44,7	52,9	57,1	—

Следовательно преимущество сорта Ханлар-тут с переходом от одного сезона к следующему сезону выкормки почти удваивалось. Значит сорт Ханлар-тут лучше сохраняет от весны к осени кормовое достоинство своего листа.

Сорт Ханлар-тут во все три года опыта дал значительно больше коконов с 1 кг съеденного гусеницами листа, чем сорт Кокусо-70, (табл. 3). Его преимущество от весны к осени возрастало, как это было уже отмечено, по кормовому достоинству листа.

Такая же картина наблюдается при сопоставлении результатов сорта Зариф-тут с данными сорта Кокусо-70, в пользу первого сорта.

Если сорт Зариф-тут по питательности листа весной превосходил сорт Ханлар-тут на 6,5%, то летом и осенью они дали почти одинаковый результат, что указывает на более интенсивное созревание листа сорта Зариф-тут.

Следовательно, созревание, иными словами, старение листа отдельных сортов шелковицы от весны к осени идет не одинаково, т. е. у одного сорта оно идет более интенсивно (Кокусо-70), а у других сортов — более медленно

(Ханлар-тут), что говорит о необходимости индивидуального подхода к отдельным сортам шелковицы при оценке и подборе их для различных зон и различных направлений выкормки тутового шелкопряда.

Т а б л и ц а 3

Урожай коконов с 1 кг съеденного листа

Сезоны выкормки	Повторение опыта	Сорта шелковицы			
		Кокусю-70	Зариф-тут	Ханлар-тут	Азерб. 20
Весна	1—год	109,5 ± 1,10	135,0 ± 2,98	124,4 ± 1,84	111,6 ± 1,53
	2—год	103,0 ± 1,67	121,3 ± 0,73	112,1 ± 0,84	115,6 ± 3,01
	3—год	99,3 ± 0,91	119,6 ± 1,95	117,3 ± 1,03	108,7 ± 2,01
	Среднее	103,9	125,3	117,9	112,0
Лето	1—год	86,5 ± 0,74	99,1 ± 2,00	103,3 ± 0,39	95,5 ± 3,18
	2—год	84,3 ± 5,30	99,7 ± 0,60	90,0 ± 3,51	75,0 ± 5,61
	3—год	88,0 ± 1,70	97,4 ± 2,80	104,4 ± 1,45	85,4 ± 1,56
	Среднее	86,9	98,7	99,2	85,3
Осень	1—год	112,8 ± 0,40	124,6 ± 0,49	137,7 ± 0,64	—
	2—год	51,3 ± 3,16	84,1 ± 5,08	63,4 ± 3,46	—
	3—год	76,7 ± 2,44	85,7 ± 5,07	—	72,0 ± 1,14
	Среднее	80,9	98,1	100,5	—

Результаты нашего опыта свидетельствуют о наличии неисчерпаемых возможностей и резервов для выхода шелководства из узкосезонности и дают основание сделать следующие выводы:

1. При одинаковой норме кормления гусениц поедаемость листа в весеннем и летнем сезонах выше, чем на осенних выкормках, при этом в летнем сезоне листья съедаются не хуже, чем при весеннем.

2. Оплата корма, т. е. урожай коконов с единицы израсходованного листа уменьшается от весны к осени.

3. Несмотря на то, что весной и летом листья съедаются гусеницами почти одинаково, но питательность их в первом случае значительно выше, чем на летних выкормках.

4. Питательность листа, т. е. урожай коконов с 1 кг съеденного листа, по основным сортам шелковицы на осенних выкормках не отстает от летних.

5. Наилучшие результаты по кормовому качеству листа были получены от селекционных сортов Ханлар-тут и Зариф-тут.



INVESTIGATIONS OF THE QUALITY OF THE MAIN  
SELECTION SORTS OF THE MULBERRY TREE ACCO-  
RDING TO THE SEASONS OF BEARING

S u m m a r y

The feeding quality of mulberry tree leaf sorts Kockuso—70, Zarif-tut, Khanlar-tut and Azerbaijan—20 have been studied in spring summer and autumn feeding period. The research was carried out by means of biological and biochemical methods. But only the result of the first method has been given in this article.

It was determined that the physiological aging or seasoning of different mulberry leaf sorts were taken place differently from spring till autumn. Therefore the individual approach and different ways of caterpillar feeding are necessary during selection for different seasons.

Great possibilities were pointed out and practical recommendations were given for increasing its seasonal prevalence.

The feeding quality of Zarif-tut and Khanlar-tut mulberry leaves gave the best results during the experiments.



Ю. Б. ФИЛИППОВИЧ, доктор биол. наук,  
Т. И. ПЛАКСИНА, мл. научный сотрудник,  
Н. А. ДЖАФАРОВ, канд. с.-х. наук.

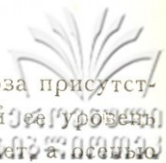
## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЛИСТЬЕВ ПОЛИПЛОИДНОЙ ШЕЛКОВИЦЫ

(Московский педагогический ин-т, Азерб. и-и. институт шелководства)

Несмотря на огромное значение полиплоидии, биохимия полиплоидных растений изучена очень слабо. Данные об общем химическом составе не вскрывают тех глубоких внутренних перестроек и особенностей, которые связаны с кратным увеличением числа хромосом. Изучение же полиплоидных форм путем тонкого химического анализа осуществляется пока в крайне ограниченном масштабе. Естественно поэтому, что когда одним из нас (Джафаров Н. А.) были получены экспериментальным путем полиплоидные формы шелковицы, то встал вопрос об изучении их тонкого химического состава с тем, чтобы выявить более перспективные сорта, отличающиеся высоким питательным достоинством для шелкопряда, а также установить зависимость между степенью плоидности и изменением содержания тех или иных химических соединений. Ряд тонких анализов по изучению содержания нуклеиновых кислот и некоторых витаминов выполнен Э. Ахундовой и Г. Талышинским. Мы поставили перед собой задачу исследовать содержание в листьях шелковицы разной степени плоидности индивидуальных углеводов и белков. В доступной нам литературе сведений по этому вопросу обнаружить не удалось.

Объектом для исследования служили тетраплоиды 16/31, 16/33, 9/15, 7/34, 12-плоидный Хар×Зариф, 22-плоидный Хар-тут, производственные сорта: Бидана-тут, Ханлар-тут, относящиеся к триплоидам, и диплоиды Эмин-тут, Зариф-тут и 16/37.

Методом хроматографии распределения на бумаге при обнаружении анилин-фталатным реактивом в листьях шелковицы разной степени плоидности количественно определены следующие индивидуальные углеводы: мальтоза, сахароза, глюкоза и фруктоза. Определение выполнено в мате-



риалах, собранных в течение 2-х лет. Установлено, что мальтоза присутствует в листьях шелковицы в небольших количествах. Весной ее содержание более значителен. В летний период содержание мальтозы падает, а осенью — вновь нарастает или остается на уровне летних показателей. По содержанию мальтозы различий между полиплоидами не обнаружено. Полиплоиды оказались богаче глюкозой и фруктозой, чем диплоиды. Главным углеводом листьев шелковицы является сахароза. Однако ярко выраженного преимущества по содержанию сахарозы у полиплоидов не обнаружено. В весенний и летний периоды вегетации тетраплоиды 16/31 и 16/33 имеют самые высокие показатели по содержанию сахарозы. Осенью превосходство переходит к диплоидному сорту Зариф-тут. Сравнение полиплоидов по углеводно-белковому соотношению обнаружило, что у всех форм шелковицы оно приближается к оптимальному значению в осенний период и достигает полного оптимума (0,72:1) лишь у тетраплоида 9/15.

Сравнительное исследование цитоплазматических белков (ЦБ), растворимых и структурных белков хлоропластов (РБХ и СБХ) в листьях шелковицы разной степени пloidности проводилось нами методом диск-электрофореза в полиакриламидном геле. Цель работы заключалась в том, чтобы установить черты сходства и различия по белковым компонентам между членами полиплоидного ряда. Весьма важно было вести работу с индивидуальными белками субклеточных структур в частности, хлоропластов, а не с белков гомогената в целом, ибо белки хлоропластов известны как носители специфических функций хлоропластов. Не случайно поэтому, что работы по изучению белков хлоропластов проводятся в ряде лабораторий за рубежом (Writer R. Salman, S.) и у нас (Чаянова С., Сафонов В.). В последнее время появились также работы по изучению белковых спектров в семенах полиплоидной гречихи (Жебрак Э., Колчин Н. и др., Соколов О., Семихов В.) и пшеницы (Golmson B.). У гречихи полиплоидия не вносит глубоких изменений во фракционный состав белковых компонентов семян, а у пшеницы обнаружены различия для двух компонентов, которые обусловлены генетическим аппаратом клетки.

В наших опытах белковые спектры были изучены у Зариф-тут, Бидавы-тут, 9/15, Хар×Зариф, Хар-тут. Хлоропласты извлекали из 10 г свежих и мельченных в гомогенизаторе листьев сахарозо-бикарбонатным буфером ( $pH=7,6$ ). Гомогенат фильтровали через марлю и клеточные обломки отбивали на центрифуге при 3000 об/мин. Из очищенного таким образом гомогената осаждали хлоропласты при 4000 об/мин. Надосадочная жидкость содержала цитоплазматические белки (ЦБ). Из хлоропластов извлекали РБХ настаиванием в 1 мл трио-глицинатного буфера ( $pH=8,3$ ) в течение часа. Для извлечения СБХ к осадку, из которого извлечены РБХ, добавляли 1 мл трис-глицинатного буфера, содержащего 2% тритон- $\times 100$ . Экстракция СБХ проходила в течение часа. Центрифугирование белков хлоропластов проводили при 10000 об/мин. в течение 15 минут.



Белковые экстракты вносили в колонку полиакриламидного геля в следующих количествах: ЦБ—0,03, РБХ—0,05, СБХ—0,02 мл. Электрофорез проводили в стандартном 7,5% полиакриламидном геле с использованием трис-глицинатного буфера при  $pH=8,3$ . Электрофорез вели при постоянной силе тока 3—4 мА на колонку. По окончании электрофореза гели фиксировали 30 мин 5%-ным раствором ТХУ. Белки окрашивали 0,2% раствором красителя Кумасси сине-фиолетового, растворенного в смеси метанол-уксусная кислота—вода (5:5:1). Относительную электрофоретическую подвижность отдельных белковых фракций рассчитывали как отношение расстояния, пройденного фракцией от старта к расстоянию до фронта красителя. Анализировали две биологические повторности.

Анализ спектров показал, что каждый из ЦБ, РБХ, СБХ несет свои отличительные черты. Для ЦБ и РБХ характерна многокомпонентность и, наряду с наличием общих фракций, резко выраженная индивидуальность того или иного полиплоида. СБХ имеют меньше белковых фракций, чем ЦБ и РБХ.

ЦБ насчитывают 15 фракций, из которых 9 являются общими для всех изученных форм. Отличительной особенностью ЦБ является наличие резко выраженных белковых фракций с коэффициентом подвижности 0,15 и 0,32. Ширина полосы и интенсивность окраски первой фракции не сравнима ни с какой другой фракцией белков. В средней и нижней частях колонки среди ЦБ обнаружены фракции, характерные для отдельных полиплоидов. Спектры ЦБ высокополиплоидных форм (12х и 22х) четко отличаются от низкополиплоидных (2х, 3х, 4х). У высокополиплоидных форм отсутствует фракция с подвижностью 0,05, резко сокращено (в три раза) содержание фракции с коэффициентом подвижности 0,32 и хорошо развита фракция с подвижностью 0,84. В общем, для каждого полиплоида характерен свой спектр ЦБ. Так например, для тетраплоида 9/15 характерно наличие двух фракций коэффициентами подвижности 0,23 и 0,69, отсутствующих у других полиплоидов. По интенсивности окраски фракций с подвижностями 0,43 и 0,51 можно легко отличить 12-плоидный ХарХЗариф.

РБХ содержат 16 фракций, из которых только четыре являются общими  $Rf=0,15, 0,20, 0,76$  для всех исследованных форм шелковицы. Основными четко выраженными фракциями являются две первые, однако фракция с коэффициентом подвижности 0,20 различается у полиплоидов по интенсивности окраски: она слабее у некоторых полиплоидов. Спектры РБХ диплоида, 22-плоида и их гибрида (12-плоида) имеют сходные фракции с коэффициентами подвижности соответственно 0,39 и 0,47. Отличительной особенностью белкового спектра 22-плоидного Хар-тут является резко выраженная фракция с  $Rf=0,39$ . Чуть заметная у диплоида эта фракция

усиливается у 12-плоида и как бы умноженная наличием генетического материала из организма 22-плоида, четко выделяется на фоне слабых белковых компонентов.

Среди структурных белков хлоропластов (СБХ) обнаружено 11 фракций, из которых 9 встречаются у всех полиплоидов. Степень пloidности не оказывает влияния на число и электрофоретическую подвижность фракций СБХ. Таким образом, спектры СБХ весьма сходны у различных полиплоидов. Возможно, это объясняется тем, что химический мутагенез затрагивает в основном ДНК ядра и не сказывается на состоянии ДНК хлоропластов.

U. B. Fillipovich, T. I. Plaksina,  
N. A. Jafarov

## SOME PECULIARITIES OF BIOCHEMICAL CONTENT OF LEAVES OF POLIPLIOD MULBERRY

### S y m m a r y

Individual carbohydrates and protein fractions in the mulberry leaves of different degrees of ploidy has been studied.

By the method of paper partition chromatography advantages of polyploids according to the content of glucose and fructose as to that of saccharose were stated in some of them during the spring and summer seasons.

Fractions of cytoplasmatic soluble and structural protein of chloroplasts found by the method of electrophoresis in polyacrilamide gel testify to the availability both the resemblance and the difference between polyploids on this index.

Protein components characteristic to separate polyploids are found in CB and RBX spectra. CBX are similar both to the number and the electrophoretic mobility in mulberry of different degree of ploidy



Г. М. ТАЛЫШЛИНСКИЙ, канд. биол. наук

## ИЗУЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТРИПЛОИДНЫХ И ТЕТРАПЛОИДНЫХ ФОРМ ШЕЛКОВИЦЫ

(Институт генетики и селекции АН Аз. ССР)

Не изучив химического состава, нельзя оценить кормового качества листа шелковицы. Известно, что материалы по исследованию химического состава шелковицы довольно скудны.

Исходя из этого нами был изучен химический состав листьев шелковицы в связи с пloidностью.

Объектом исследований были листья шелковицы—диплоидная (2n), триплоидная (3n) и тетраплоидная (4n) формы сорта Закир-тут (бывшее название Азерб-20), которые получены воздействием слабого раствора колхицина в отделе генетики и селекции многолетних культур нашего института академиком АН Азерб. ССР И. К. Абдуллаевым.

В листьях этих форм определялось содержание витаминов, моно-ди, общих сахаров, клетчатки, общего азота, жира и золы. Учитывая ограниченный объем листажа в данном труде представлена лишь часть полученных результатов.

Таблица 1

Содержание витаминов в листьях полиплоидных форм шелковицы на абсолютно сухой вес

Дата взятия пробы	Каротин, мг%			Рутин, в %			Витамин С, в мг%		
	2n	3n	4n	2n	3n	4n	2n	3n	4n
12V							742,30	719,50	707,80
18V	46,62	70,50	49,07	1,73	1,39	1,13	642,63	642,61	730,98
24V	60,61	77,43	47,62		1,62	1,84	561,51	567,42	627,05
5 VI	44,07	58,68	54,05	1,56	1,61	1,58	493,32	456,33	469,94
11VI	36,28	46,61	42,73	1,72	1,67	1,78	421,61	474,19	460,60
17VI	45,18	48,47	46,44		1,95	1,89	385,21	373,69	398,81
23VI	31,37	45,72	39,73	1,30	1,51	1,48	464,77	489,59	435,44

В динамике накопления и изменений тех или иных химических веществ в листьях полиплоидных форм шелковицы нет существенной разницы меж-

ду данными 1966 и 1967 гг. Поэтому нами представлены средние данные за два года.

Из цифровых данных ясно, что в мае содержание каротина и рутина во всех формах увеличивается. (табл. 1). Триплоидная форма отличается высоким содержанием этих веществ от исходных и тетраплоидных форм. Изменения содержания каротина и рутина в листьях триплоидной формы от мая до июня было более интенсивным, чем в исходной и тетраплоидной формах. На наш взгляд, это связано с интенсивностью физиологических процессов.

Содержание витамина С 12 мая в листьях по мере плоидности уменьшается. По-видимому, это связано с началом вегетации и роста листа.

В последующие сроки роста листа у три- и тетраплоидных форм усиливается и повышается количество витамина С. Высокий уровень в основном сохраняется в листьях три- и тетраплоидных форм. Несмотря на то, что рост листа продолжается до начала июня, наблюдается снижение содержания витамина С в период роста и старения листа. По-видимому, это связано с периодом созревания плодов. 23 июня в листьях всех полиплоидных форм вновь наблюдается резкое увеличение содержания витамина С. Таким образом, по нашим данным имеется прямая корреляция между содержанием изученных витаминов и числом хромосомных наборов у шелковицы.

Наши результаты полностью согласуются с работами Ф. В. Иванова, Нильсона (Nilsson H. Ehlen), Мак-Генри и Грехэма (Mac-henry E. W. and Gradam M.). (2, 3, 4).

Большой интерес представляют данные о содержании фракционного состава углеводов у полиплоидных форм шелковицы в сравнении с обычными формами. Как видно, моно-, ди-, и общих сахаров в листьях трипло-

Таблица 2

Содержание углеводов в листьях полиплоидных форм шелковицы  
(% на абсолютно сухой вес)

Дата взятия пробы	Растворимые углеводы									клетчатка		
	Моносахариды			Дисахариды			общие растворимые сахара			2п	3п	4п
	2п	3п	4п	2п	3п	4п	2п	3п	4п			
12V	1,78	2,03	2,00	3,36	3,66	3,82	5,32	5,89	6,03	10,16	9,76	9,63
18V	1,17	2,23	2,60	4,55	4,65	3,27	5,21	5,56	5,74	9,42	6,84	7,33
24V	1,15	1,96	1,36	3,85	3,05	4,61	4,44	3,72	5,11	7,98	5,87	7,70
5 VI	0,95	1,79	1,17	3,34	3,84	4,29	3,84	4,93	4,97	9,76	7,77	8,15
11VI	1,20	1,33	0,97	2,85	3,95	3,17	3,55	4,63	3,81	7,43	7,62	8,05
17VI	0,96	1,10	1,04	2,92	3,45	3,20	3,42	4,13	3,71	6,97	6,03	6,86
23VI	0,96	0,99	0,98	3,65	4,05	3,60	4,32	4,70	4,40	6,50	7,42	8,04

ида накапливается больше, чем в тетраплоидных формах. Исходная форма отстает от обеих форм по содержанию изучавшихся растворимых сахаров-

По мере старения листа (июнь), во всех формах количество отдельных сахаров заметно изменяется (табл. 2).

Содержание клетчатки представляет обратную картину, по сравнению растворимых углеводов. Малое содержание клетчатки оценивается положительно при скормливания листа гусеницам тутового шелкопряда т. к. оно придает листу эластичность, нежность и другие хорошие физические свойства. Наши данные соответствуют работам Н. А. Джафарова, Т. И. Плаксиной, Ю. Б. Филипповича (1).

Таким образом, можно сделать заключение, что полиплоидия рождает новые формы, которые разнообразны по содержанию витаминов и углеводов и поэтому она очень перспективна для селекции, а из полученных полиплоидных форм в первую очередь наибольший интерес для производства представляют наилучшие триплоидные формы, отличающийся высоким урожаем и хорошими биохимическими показателями листьев.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Джафаров Н. А., Филиппович Ю. Б., Плаксина Т. И.—Химический состав некоторых полиплоидных форм шелковицы. Получение полиплоидных форм шелковицы. Тезисы докладов на симпозиуме (29 мая 3 июня 1967). Москва, 1967.
2. Иванов Ф. В.—Содержание рутина в полиплоидных гречихах и некоторых видах щавелей. Аптечное дело 1955, № 2, 21, 4.
3. Mac-henry E. W. and Grac ham M.—Observations on the estimation of ascorbic acid by titration Biochem J. 1955. 29, 2913.
4. Nilsson H. Ehler- Darstellung tetraploider Apfel und ihre Bedeutung für die praktische Apfel Lúchtung schwedens Hereditas. 1938, 24, 195.

L. M. Talishinski

### A STUDY OF BIOCHEMICAL PECULIARITIES OF THE TRIAND TETRAPLOID FORMS OF MULBERRY TREE

#### S u m m a r y

In this paper stated the results of the carotin, rutin, vitamin C monodi, total sugars and cellulose in the leaves di--tri and tetraploid forms of the mulberry (tree)- Zakirtut (Morus).





It is ascertained that the quantity of studied substances closely connected with polyploidy.

However, triploid forms on the whole excel of the initial and tetraploid form by content of the studied nutrient substances. In the period of the growth and development of the leaf, the level of the examine substances in the whole forms subject to the visible change.

Among of the studied the greatest interest for the production it is the best triploidic forms distinguished one self by the high harvest and good biochemical indices of the leaves.



Э. М. АХУНДОВА,  
канд. биол. наук.

## ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА БЕЛКА В ЛИСТЯХ ШЕЛКОВИЦЫ (Институт генетики и селекции АН Азерб. ССР)

Возрастные особенности процессов синтеза, в том числе и синтеза белка в листьях шелковицы давно привлекают внимание исследователей. Общепринятым является утверждение о том, что в молодых листьях синтетические процессы протекают активно, с возрастом они замедляются и имеет место уменьшение содержания белка в старых листьях.

В последнее время проводятся более детальные исследования с целью выявления закономерностей изменений в содержании белка в связи со старением листа.

Нами изучались изменения, возникающие в накоплении белка в листьях шелковицы в процессе их роста и старения. С этой целью с годовичных побегов шелковицы от основания побега к верхушке через каждые 10 листьев снимался один лист и определялось содержание белка в нем. Пробы листьев собирались в два срока—летом и осенью. Исследовались среднелистные сорта Сыхгез-тут и Ханлар-тут и крупнолистные—Зариф-тут и Кинриу. Определялось как относительное содержание белка (%), так и абсолютное его количество в одном листе (мг).

Из результатов исследований по сортам Ханлар-тут и Кинриу представлены в табл. 1. Видно, что относительное содержание белка в листьях к осени по сравнению с летними показателями значительно снижается.

Так, в 11-ом листе Сыхгез-тут относительное содержание белка летом было 18,21%, а осенью 14,31%, в 21-ом листе это снижение было с 19,56% до 15,40%, в 31-ом листе с 21,62% до 15,98%. Более резкое снижение относительного содержания белка за этот период имело место в 41-ом и 51-ом листьях; в 41-ом листе в июле содержалось 24,0% белка, а в сентябре снизилось до 17,12%, в 51-ом листе соответственно с 27,00% до 18,25%. Подобные изменения отмечались и в листьях остальных изученных сортов.

Изменение содержания белка в листьях шелковицы

Номера листьев снизу	Содержание белка в % на сухое вещество		Содержание белка в одном листе в мг	
	летом	осенью	летом	осенью
<b>Сыхгез-тут</b>				
11	18,12	14,31	253,8	319,1
21	19,56	15,40	312,9	369,5
31	21,62	15,98	367,5	374,0
41	24,00	17,12	315,0	390,3
51	27,00	18,25	232,9	406,9
<b>Ханлар-тут</b>				
11	18,60	14,56	217,6	170,3
21	20,94	17,56	288,2	310,1
31	23,12	20,30	365,3	575,1
41	26,56	23,50	478,1	448,7
51	27,44	25,94	128,9	510,8

Причиной, способствующей снижению относительного содержания белка в стареющих листьях является, по-видимому, более интенсивный синтез других органических соединений небелковой природы. В основном это углеводы, полисахариды и клетчатка непропорционально увеличивающие общий баланс сухих веществ в листе. С другой стороны такое снижение относительного содержания белка не может происходить за счет усиления процессов гидролиза белка.

Чтобы ответить на этот вопрос, мы наряду с изучением процентного содержания белка в листьях шелковицы в связи с возрастом, изучали динамику абсолютного содержания белка в одном листе.

Как показали полученные данные за период с 25 июня по 27 сентября абсолютное содержание белка в одном листе заметно увеличилось. Так, у сорта Сыхгез-тут абсолютное содержание белка в 11-м листе увеличилось на 65,3 мг, в 21-ом на 56,6 мг, в 31-ом на 6,5 мг, в 41-ом на 75,3 мг и в 51-ом листе, который по летнему сроку взятия проб был относительно молодым, отмечалось почти двухкратное увеличение содержания белка.

Некоторое увеличение абсолютного содержания белка наблюдалось и в листьях Ханлар-тут.

Однако, наиболее четко изменения в абсолютных показателях белка выражены у крупнолистных сортов Зариф-тут и Кинриу. (табл. 2)



## Изменение содержания белка в листьях шелковицы

Номера листьев снизу	Содержание белка в % на сухое вещество		Содержание белка в одном листе в мг	
	летом	осенью	летом	осенью
<b>Зариф-тут</b>				
11	20,56	16,49	278,8	425,4
21	23,12	18,55	365,3	592,6
31	28,69	20,06	441,8	666,0
41	31,25	21,06	318,7	645,4
51	34,06	22,05	44,28	580,5
<b>Кинриу</b>				
11	19,19	15,81	389,6	521,7
21	24,90	18,69	547,8	635,5
31	30,19	21,60	483,1	756,0

Как показали полученные нами данные за летне-осенний период в листьях Зариф-тут и Кинриу абсолютное содержание белка увеличилось в 1,5-2 раза. Так например, абсолютное содержание белка в 11-ом листе Зариф-тут увеличилось с 278,8 мг до 425,4 мг, в 21-ом листе с 365,3 до 592,6 мг, в 31-ом с 441,8 мг до 666 мг, в 41-ом листе абсолютное содержание белка за этот период увеличилось более чем в 2 раза.

Аналогичные данные получены и по сорту Кинриу. Так, в 11-ом листе Кинриу абсолютное содержание белка за летне-осенний период увеличилось на 132,1 мг, в 21-ом листе на 88 мг, а в 31-ом листе на 273,0 мг. Таким образом была выявлена очень интересная закономерность, что в вполне сформировавшихся к летнему периоду листьях шелковицы, в таких как 11-ом, 21-ом, 31-ом продолжают идти активные процессы синтеза белка. Однако, как указано было выше синтез других органических соединений протекает более интенсивно и накопление веществ небелкового происхождения превалирует над накоплением белка, что приводит к снижению показателей относительного содержания белка.

Полученные данные позволяют прийти к заключению, что в старых листьях синтетические процессы протекают на достаточно высоком уровне.

E. M. Akhundova

## THE PECULIARITIES OF PROTEIN SYNTHESIS IN LEAVES OF MULBERRY-TREES (*Morus L.*)

### S u m m a r y

Studied been the dynamics of Protein Accumulations in leaves of mulberry-trees in relation to the ageing effect. As an object of investigation, were taken the varieties of mulberry-trees, having average and large leaves.

It has been established, that the relative content of protein in leaves decreases, while ageing and the absolute protein content increases (in one leaf in mgr.). This regularity is clearly noticed (1,5--2 times greater) particularly in varieties of mulberry-trees, having large leaves such as:-Zarif-Tut and Kinsiu varieties.

The obtained results permit to make a conclusion, that in old-leaves the process of protein synthesis proceeds on quite a high level.



К. З. АСКЕРОВ,

канд. с.-х. наук

## О СИСТЕМАХ ЭКСПЛУАТАЦИИ ШЕЛКОВИЦЫ ДЛЯ РАЗНЫХ СЕЗОНОВ ВЫКОРМОК ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

(Азербайджанский и-и институт шелководства)

Переход от однократных весенних выкормок тутового шелкопряда к двухкратным, а затем—к многократным выкормкам, имеет большое значение для дальнейшего развития шелководства.

Систематическое и плановое проведение нескольких выкормок в течение вегетационного периода является неиспользованным резервом интенсификации шелководства, которое позволит выделить в колхозах постоянные шелководческие бригады, звенья, лучше организовать труд на выкормках, рационально использовать выкормочное помещение и выведет шелководство из рамок узкосезонности. Повторные выкормки могут стимулировать расширение кормовой базы, могут создать условия повышения продуктивности червокормления—урожая коконов и шелка-сырца с гектара тутовых плантаций.

Вследствие неправильной повторной эксплуатации шелковицы наносится огромный ущерб шелковице, нарушается ее жизнедеятельность и резко снижается весенняя урожайность листа последующего года.

Это положение выдвигает необходимость разработки рациональных систем эксплуатации шелковицы для разных сезонов выкормки.

В целях изыскания более рациональных систем эксплуатации шелковицы, мало вредящих растению, обеспечивающих высококачественным кормом весеннюю, летнюю и осеннюю выкормки, нами в период 1962-1967 гг. были проведены полевые опыты на Фахралинской базе ПЭХ АзНИИШ.

Опыты были проведены по схеме двухлетнего чередования—первый год—весенне-летней, второй год—весенне-осенней эксплуатации:

Вариант 1—Ежегодная полная весенняя эксплуатация (контроль).

Вариант 2—Первый год весной—полная резка кроны, летом—вырезка 15-20% новых побегов; второй год весной—полная резка и осенью—ошмыгивание листа с верхней половины побегов.

Вариант 3—Как и вариант 2, с той разницей, что в первый год летом вырезается 50% новых побегов.

Вариант 4—Как предыдущие варианты, с той разницей, что первый год летом производится подрезка верхней половины побегов (опять 50% кроны).

Вариант 5—Первый год летом и второй год осенью производится подрезка верхней половины побегов, отрастающих после полной весенней эксплуатации.

Таким образом, варьирование способов сбора листа в основном предусмотрено при летней эксплуатации, которая осуществляется в период высокой интенсивности вегетации шелковицы.

Следует также учесть, что во всех испытываемых вариантах опыта ежегодно весной шелковица эксплуатировалась полностью. Поскольку в нашей республике продуктивность весенней выкормки гораздо выше, чем повторных, при разработке схемы опыта старались не нарушать хода весенней выкормки, не снижать уровня весенней урожайности листа. Испытанные варианты эксплуатации дают возможность ежегодного проведения весенней выкормки и проведения повторных выкормок в случае надобности для получения дополнительных коконов.

Опытная плантация была заложена в 1958 году при густоте стояния 4×4 м. Деревья высокоствольные с трехкулачной кроной. Опыт был проведен с сортами шелковицы Зариф-тут и Сыхгез-тут. Он проводился в 4-кратной повторности по 12 деревьев в каждой, из которых 5 средних было выделено в качестве учетных, остальные 7—служили для проведения кормоиспытательных выкормок.

Учеты урожая листа были проведены в середине пятого возраста гусениц соответствующих выкормок.

Таблица 1

Урожай листа шелковицы, ц/га (в среднем за 6 лет)

№ вар.	Зариф-тут					Сыхгез-тут				
	Весна	Лето	Осень	За год		Весна	Лето	Осень	за год	
				ц-га	%				ц-га	%
1	26,9	—	—	26,9	100	29,8	—	—	29,8	100
2	27,4	2,9	9,8	40,1	149	29,8	2,5	7,3	39,3	132
3	28,1	4,7	10,7	43,2	160	28,6	3,3	7,4	39,3	132
4	27,7	5,8	9,6	43,1	160	26,5	4,7	7,0	38,2	128
5	24,0	5,4	9,3	38,7	144	23,8	4,4	7,8	36,0	121

В целях изучения кормовых качеств листа, полученного от разных вариантов опыта, были проведены кормоиспытательные выкормки по методике, предложенной А. Г. Кафианом, весной и осенью 1963 года и весной



и летом 1964 года. На выкормках были определены все биологические показатели выкормок и технологические свойства коконов, а также кормовое достоинство листа.

Наблюдается прямая зависимость уровня летней урожайности от интенсивности летнего сбора листа. Если при вырезке 15-20% побегов (табл. 1 вар. 2) летняя урожайность в среднем за 6 лет составляли по сорту Зариф-тут—2,9, по сорту Сыхгез-тут—2,5 центнеров с га, то при вырезке 50% побегов (вар. 3) она составила соответственно 4,7 и 3,3 ц/га. Особенно большие летние урожаи были получены в вариантах подрезки верхней половины побегов шелковицы (варианты 4 и 5).

Однако, осенние урожаи листа во все годы проведения работы, по всем вариантам опыта в пределах каждого сорта, как и следовало ожидать, находились почти на одном уровне. Осенняя эксплуатация шелковицы, как путем ошмыгивания листа с верхней половины побегов (варианты 2, 3, и 4), так и путем подрезки верхней половины их (вар. 5), дала одинаковую урожайность листа.

В вариантах осеннего ошмыгивания листа с верхней половины побегов (варианты 2, 3 и 4) по сорту Зариф-тут в среднем за 6 лет уровень весенней урожайности не отстает от уровня контрольного варианта. Наши опыты показывают, что после окончания первого цикла чередования, начиная с 1964 года, уровень весеннего урожая листа в годы летней эксплуатации (1964, 1966 гг.) в большинстве случаев превосходит уровень контрольного варианта, а в годы осенней эксплуатации (1965-1967 гг) он уступает контролю. Это вполне закономерно. Летом эксплуатация, которая осуществляется в период интенсивного роста кроны, больше вредит шелковице, чем осенняя эксплуатация, которая осуществляется в период ослабления роста ее. Поэтому летняя эксплуатация оказывает более отрицательное влияние на уровень весенней урожайности листа последующего года, чем осенняя эксплуатация. При этом наблюдается большая выносливость сорта Зариф-тут к повторной эксплуатации, чем сорта Сыхгез-тут. Данные нашего опыта показывают, что ошмыгивание листа осенью менее вредно для шелковицы, чем осенняя подрезка верхней половины побегов (вариант 5).

О кормовом качестве листа, полученного от разных систем эксплуатации шелковицы, можно судить по выходу коконов с одного килограмма заданного гусеницам корма. Этот показатель характеризует кормовое достоинство листа.

Наши опыты показали, что кормовое достоинство весеннего листа значительно превосходит кормовое достоинство осеннего и, в особенности, летнего листа. Бросается в глаза некоторое ухудшение кормового достоинства весеннего листа, которое вызывается осенней подрезкой верхней половины кроны (вариант 5). Наряду с этим, летом при вырезке 15—20% побегов (вар. 2) получен лист сравнительно низкого качества. Это вызвано





тем, что в этом варианте лист развивался в условиях затенения. Однако, летняя подрезка верхней половины побегов (вар. 4 и 5) дала сравнительно высокие урожаи коконов с единицы израсходованного листа. Полученный таким путем лист является более молодым и развивается в условиях интенсивного освещения. Наблюдается в некоторой степени более высокое кормовое достоинство осеннего листа, чем летнего. Наконец, следует указать на сравнительно высокое достоинство листа сорта Зариф-тут, чем сорта Сыхгез-тут.

Таблица 2  
Урожайность коконов с га плантации в кг (в среднем за 6 лет)

№ вар.	Зариф-тут					Сыхгез-тут				
	Весна	Лето	Осень	Годовой		Весна	Лето	Осень	Годовой	
				кг	%				кг	%
1	225	—	—	225	100	226	—	—	226	100
2	232	17	68	317	141	248	15	50	313	138
3	241	26	73	340	151	228	19	51	298	132
4	234	40	65	339	150	209	29	47	285	126
5	195	40	59	294	131	183	27	56	266	117

Это положение отчасти повлияло на получение более высокой продуктивности, выраженной урожайностью коконов с га плантации шелковицы, по сорту Зариф-тут, по сравнению с сортом Сыхгез-тут (таблица 2). Это должно быть учтено при подборе сортов шелковицы для повторных выкормов.

Следует обратить внимание на то, что уровень весенней продуктивности не всегда уступает уровню контрольного варианта, что является весьма важным для нашей республики. Ведь у нас основным опасением, вызванным повторной эксплуатацией шелковицы, является именно снижение уровня урожайности последующей весны.

На основании полученных данных можно прийти к следующим выводам:

1. Среди испытываемых систем эксплуатации наивысшая годовая урожайность листа и коконов были получены в варианте 3, в котором в первый год после полной весенней эксплуатации летом вырезается 50% побегов, а на второй год после полной весенней эксплуатации осенью ошмыгивается лист с верхней половины побегов. При применении данной системы эксплуатации по сорту Зариф-тут годовая урожайность коконов с га плантации увеличивается на 41% и не снижается уровень весенней урожайности листа.



2. При повторной эксплуатации способ срезки верхней половины побегов, в котором собирается лист, выращенный в условиях интенсивного освещения, обеспечивает получение листа с более высокими кормовыми качествами, чем способ вырезки побегов, от которого получается лист, выращенный в условиях затенения. Однако, подрезка деятельной части кроны летом и осенью больше вредит шелковице, чем вырезка определенного количества побегов.

3. Кормовые качества листа, полученного от весенней эксплуатации, в определенной мере зависят от способа предыдущей осенней эксплуатации шелковицы.

Осенняя эксплуатация шелковицы путем срезки верхушек побегов более отрицательно влияет на качество последующего весеннего листа по сравнению с осенним ошмыгиванием листа с верхней половины побегов.

4. Продуктивность шелковицы при двухкратной эксплуатации в нашем опыте зависела от биологических особенностей облиствления сортов шелковицы.

Сорт Зариф-тут, накапливающий основную массу весеннего листа в поздние сроки, дал сравнительно высокую продуктивность и оказался более выносливым к повторной эксплуатации, чем сорт Сыхгез-тут, накапливающий основную массу весеннего листа в ранние сроки. Это имеет большое значение в деле подбора сортов для повторных выкормок в нашей республике.

K. Z. Askerov

## ON THE SYSTEMS OF EXPLOITATION OF MULBERRY TREE FOR DIFFERENT SEASONS OF REARING OF BOMBYX MORI

### S u m m a r y

In the period of 1962-1967 trials on studying the systems of mulberry exploitation were carried out for spring, summer and autumn rearings on the Fakhralin base of the Azerbaijan scientific research institute of sericulture in the plantations of the varieties of Zarif-tut and Sikhgez-tut. During six years of the experiment the system of 2 year alternation was tested (spring—summer exploitation in the first year and spring-autumn exploitation in a second year). To study the quality of leaf food test rearings were carried out in different seasons of the year.

Among the tested systems of exploitation the highest yield of leaf and cocoon per year was obtained in the version in which in the



first year 50 per cent of leaves were cut out in summer after full exploitation while a second year leaves were cut out from the upper half of the shoots in autumn after full spring exploitation. In using this system of Zarif-tut exploitation a yearly yield of cocoons per hectare increased by 51 per cent and the level of summer yielding did not reduce.

In repeat exploitation the method of pruning of the upper half of shoots gives leaf grown in the conditions of intensified light and enables to get leaves with higher feeding qualities than in the case of using the method of cutting out shoots with leaves grown in the conditions of shading. However pruning of the active part of the crown in summer and autumn does a greater harm than cutting out of a definite number of shoots.

Autumn exploitation of mulberry by pruning the tops of shoots has a bad influence on the quality of subsequent spring leaf as compared with picking of leaf from the upper half of shoots.



Ю. З. АББАСОВ,

канд. с.-х. наук.

## ОБ УДОБРЕНИИ ШЕЛКОВИЦЫ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

(Азербайджанский НИ Институт шелководства)

Историю изучения вопросов удобрения шелковицы в Азербайджане можно разделить на три периода. В первый период изучалась потребность кормовой шелковицы в отдельных питательных веществах. Во второй период изучалась эффективность внесения минеральных удобрений под основные типы насаждения шелковицы в различных почвенно-климатических условиях Аз. ССР. Третий период, который продолжается и в настоящее время, является периодом комплексного изучения для различных типов плантации доз и соотношений отдельных видов удобрений, техники и сроков их внесения для основных почвенно-климатических зон Азербайджана.

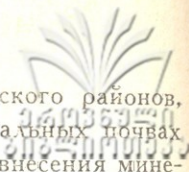
В 1935 году И. К. Абдуллаевым было установлено, что кормовая шелковица в условиях Кировабада наиболее сильно реагирует на внесение азотных удобрений; при внесении 120 кг/га азота урожай листа повысился на 17,5% и увеличилось содержание в листе азотных веществ, углеводов и жиров, которые необходимы для питания гусениц шелкопряда.

Результаты этого опыта показали, что применение минеральных удобрений под шелковицу на светло-каштановой почве Азербайджана увеличивает урожай листа, усиливает развитие шелковицы и несколько улучшает кормовые качества листа.

Для того, чтобы выяснить целесообразность широкого применения минеральных удобрений под шелковицу в 1936-1937 годах под руководством А. Г. Кафиана были проведены массовые опыты в шести основных шелководческих районах Азербайджана, значительно различающихся по климатическим и почвенным условиям.

В результате этих опытов было установлено, что внесение смеси минеральных удобрений под густые насаждения шелковицы типа «тохмачар»\* в количестве 90-120 кг азота и 60-90 кг фосфора на гектар вразброс перед зимней или ранневесенней перекопкой почвы дало положительные резуль-

\* Азербайджанское местное название сильно загущенной плантации шелковицы.



таты: на окультуренных сероземах Геокчайского и Агдашского районов, на каштановых почвах Физулинского района и на делювиальных почвах Нухинского района урожай листа «тохмачар» в первый год внесения минеральных удобрений повысился в среднем на 8-13 ц/га или 15-20%.

Таким образом, в результате проведенной работы, впервые получены массовые данные об урожайности тохмачар и эффективности применения минеральных удобрений под шелковицу в различных почвенно-климатических зонах Азербайджана.

В 1939-1941 годах опытами установлено, что на сероземах Ширванской зоны внесение на молодых плантациях шелковицы минеральных удобрений из расчета азот—90, фосфор—45 кг/га увеличивает урожай листа в три раза по сравнению с неудобренным участком.

В вышеозначенных опытах наиболее эффективным было применение азотных удобрений. Вопросы об эффективности фосфорных и калийных удобрений в условиях Азербайджана остались не затронутыми. Для установления эффективности отдельных видов и доз минеральных удобрений и их соотношений в гор. Кировабаде в 1946 году А. Г. Кафианом и Э. М. Гусейновым был заложен специальный опыт, в котором разные дозы азота испытывались на фоне фосфора, а отдельные дозы фосфора и калия на фоне повышенной дозы азота. В результате этого опыта не было обнаружено влияния фосфорных и калийных удобрений на урожайность и развитие шелковицы.

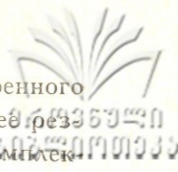
Все вышеизложенные работы по изучению удобрений не были связаны с обработкой почвы, сроком и способом внесения удобрений, орошением и другими агромероприятиями, повышающими урожайность и улучшающими кормовые качества листа шелковицы.

Для частичного разрешения указанной задачи в 1959-1962 гг. было изучено влияние разных доз азотных и фосфорных удобрений при разных режимах орошения на светлокаштановой почве Кировабада.

В опыте 10 различных доз азотно-фосфорных удобрений испытывались на двух фонах орошения: при шести и восьми поливах за вегетационный период.

В этом опыте наиболее высокая эффективность была получена при внесении 90 кг азота и 30 кг фосфора на гектар. Прибавка урожая листа в среднем за три года составила при шести поливах 5,4 ц/га, а при восьми поливах 9,4 ц/га или 26 и 39%.

Результаты опыта показывают, что в увеличении урожайности листа шелковицы и повышении эффективности удобрений весьма большое значение имеет орошение. Два лишних полива за вегетационный период способствовали увеличению урожая листа шелковицы во всех вариантах опыта.



Увеличение числа поливов повысило урожай листа у неудобренного варианта на 20%, а в комплексе с минеральными удобрениями в более высокой форме. В наилучшем варианте опыта (N<sub>90</sub>, P<sub>30</sub>) под влиянием комплекса минеральных удобрений в сочетании с поливами урожайность листа увеличилась в среднем на 64%.

Установлено положительное взаимодействие минеральных удобрений и числа поливов на урожайность листа шелковицы. Это можно видеть из следующих данных.

Урожай листа (средние за 3 года)

№№	Дозы минеральных удобрений, кг-га	При шести поливах	При восьми поливах	Прибавка от усиления полива
1	Контроль (без удобрения)	20,4	24,0	3,6
2	Азот-90, фосфор 30 кг-га	25,8	33,4	7,6
	Прибавка от удобрения	5,4	9,4	

Комплексное действие удобрений и усиленного орошения равно 33,4—20,4—13,0 ц, а сумма отдельных действий — 3,6+5,4=9,0 ц/га. Следовательно, прибавка урожая, вызванная взаимодействием, равна 13 ц—9 ц = 4,0 ц с гектара.

Эти цифры доказывают, что, с одной стороны, орошение плантации шелковицы способствует лучшему использованию внесенных минеральных удобрений, а с другой стороны, минеральные удобрения, в свою очередь, повышают эффективность усиленного полива.

Таким образом, применение минеральных удобрений совместно с усилением орошения молодой плантации шелковицы является более эффективным, чем применение их раздельно.

Результаты кормониспытательной выкормки показали, что минеральные удобрения не только повышают урожай листа, но и способствуют улучшению его кормового качества. Разные дозы минеральных удобрений, вносимые под сортовые деревья шелковицы, на обоих фонах орошения положительно повлияли на средний вес коконов, процент шелковой оболочки, разматываемость коконов, выход шелка-сырца и пр.

1963-1965 гг. было изучено последствие минеральных удобрений и режимов орошения на урожайность кормовой шелковицы. Установлено, что в течение трех лет после прекращения внесения минеральных удобрений на удобренных вариантах получается более высокий урожай листа, чем в контрольном варианте.

Последствие азотных удобрений из года в год снижается. Хоро-



ший результат был получен от последействия фосфорного удобрения. Прибавка урожая листа от последействия фосфора была несколько выше, чем в годы его внесения. Это объясняется, очевидно, малой подвижностью и слабой растворимостью фосфорных удобрений в почве.

При сравнении данных по различным фонам орошения следует отметить, что последействие минеральных удобрений при шести поливах оказалось больше, чем при восьми поливах. По-видимому, при шести поливах в предыдущие годы в почве накопилось больше питательных веществ, чем при восьми поливах. Это доказывает, что увеличение числа поливов способствует повышению усвояемости питательных веществ шелковицей в годы их внесения.

Таким образом, установлено, что комплексное применение удобрений и усиление поливов на молодых плантациях шелковицы является важнейшим фактором для нормального развития молодых растений и увеличения урожайности листа шелковицы.

В последние годы Азшелкинститутом было рекомендовано внедрение кустовых плантаций шелковицы во всех основных шелководческих районах Азербайджана. Однако, агротехника этого типа плантации в наших условиях не изучалась.

Для установления наилучших сроков и доз внесения азотных удобрений на плантациях кустовой шелковицы были проведены специальные опыты на светло-каштановых почвах Кировабада. Результаты этих опытов показали преимущество дробного внесения азотных удобрений под кустовую шелковицу. Так, внесение 90 кг/га азота в два срока обеспечивали повышение урожая листа на 21%, внесение же этой дозы в один срок дало прибавку лишь на 11%. Внесение 180 кг азота в один срок повысило урожай листа на 21%, внесение этой дозы в два срока увеличило его на 27%, а внесение в три срока—на 33%. Дробное внесение азотных удобрений также положительно повлияло на кормовые качества листа.

Можно предполагать, что при дробном внесении азота, с одной стороны, лучше регулируется питание шелковицы в отдельные стадии ее развития и—с другой стороны, уменьшается потери азота и следовательно повышается процент его использования благодаря сближению момента внесения азота с временем его потребления растением.

В настоящее время в отделе тутоводства АзНИИШ проводится большая работа, направленная в сторону уточнения доз, соотношения отдельных удобрений, техники и сроков, почвенно-климатических условий и комплекса агротехники.



S u m m a r y

The paper deals with the history of studying the efficiency of mineral fertilizers under the mulberry tree in Azerbaijan.

The results of experiments carried out in Azerbaijan testify to the great efficiency of fertilizer utilization under the fodder mulberry trees.

In 1935 it was first determined by I. K. Abdullaev that application of 120 kg nitrogen per hectare increased the yielding of mulberry leaves by 17.5 per cent. In mass trials carried out on soil varieties of the republic it was determined that application of 90-120 kg of nitrogen and 60-90 kg of phosphorus increased the yielding of „Tokhmachar“ leaves by 15-20 per cent.

Trials on light chestnut soils showed that water supplying of the mulberry trees was of paramount importance for full utilization of fertilizers. In applying 90 kg of nitrogen and 30 kg of phosphorus per hectare at the regime of irrigation carried out six times the yielding of leaves increased by 26 per cent while in the case of carrying it out 8 times—by 39 per cent.

Additional irrigation carried out twice increased the yielding of mulberry leaves by 20 per cent and with the doses of fertilizers at a rate of №90.P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 30 kg per hectare the increase in yield was 64 per cent.

Irrigation of the mulberry trees favours better utilization of mineral fertilizers and in their turn mineral fertilizers increase the efficiency of intensified irrigation.

It was determined by a special trial that partial applying of nitric fertilizers secured enough the mulberry trees according to the phases of their development and on this account the losses of nitrogen brought down while the degree of its utilization increased owing to approachment of the moment of nitrogen applying with that of its intake.

Applying of 90 kg of nitrogen per hectare in two spaces of time gave the increasing of leaf yielding by 21 per cent while the same dose of nitrogen at one go increased the yield only by 11 per cent.



В. Г. БЕРДЗЕНИДЗЕ,  
мл. научный сотрудник

## ВЛИЯНИЕ СРОКА ХРАНЕНИЯ ЧЕРЕНКОВ НОВЫХ СОРТОВ ШЕЛКОВИЦЫ В ПРИМИТИВНЫХ УСЛОВИЯХ НА ИХ СОХРАННОСТЬ И ПРИЖИВАЕМОСТЬ

(Учебно-исследовательский факультет шелководства Груз. СХИ)

Основным способом размножения сортовой шелковицы в Грузинской ССР является весенняя окулировка, которая проводится в школах саженцев или в крону взрослых деревьев.

Поэтому одним из основных показателей при оценке сорта является жизнеспособность его черенков и приживаемость глазков, на что, в свою очередь, помимо сортовых свойств, большее влияние оказывают также условия их хранения. Чем дольше сохраняет сорт свои глазки в состоянии покоя и чем выносливее он к условиям хранения, тем легче и быстрее протекает процесс внедрения его в производство.

Разработанный С. Г. Безарашвили (1940) способ централизованного хранения черенков рекомендует содержание их в холодильной камере, прикопанными во влажный песок при температуре  $+2^{\circ}$ ,  $+3^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 80-90%. В этих условиях глазки большинства сортов шелковицы могут оставаться длительный срок вполне полноценными.

Однако хранение черенков в холодильниках связано с большими трудностями и расходами. Кроме того, во время переброски черенков на значительное расстояние большое количество глазков страдает от механических повреждений и подсыхания.

Особенно большое значение приобретает вопрос хранения черенков на местах из-за появления в последние годы новой болезни шелковицы—курчавой мелколистности, при наличии которой переброска черенков в ряде случаев недопустима, так как может послужить путем распространения инфекции.

Все сказанное выше, а также отсутствие возможности для ряда шелководческих районов хранения черенков в холодильниках, поставило перед нами задачу изучить допустимый срок хранения черенков новых перспек-

тивных сортов шелковицы в примитивных условиях, в подвалах и земляных ямах, как это впервые в республике было испытано В. И. Исходзе (1952), и одновременно установить его влияние на процент приживаемости глазков различных сортов.

Изучалось хранение черенков новых, предназначенных для внедрения в производство, сортов шелковицы: ГрузНИИШ-4, ГрузНИИШ-5, ГрузНИИШ-7, Иверия, Картли, Дигмури, Ухви, Самгорули и № 68. В качестве контроля был взят высокоурожайный сорт Грузия, черенки которого наименее требовательны к условиям хранения, в течение длительного срока сохраняют годность к окулировке и дают высокий процент приживаемости глазков.

Работа проводилась в течение четырех лет (1964-1967). Черенки заготавливались в первой декаде февраля (5-10. II) и хранились в течение пяти месяцев прикопанными во влажном песке в хозяйственном подвале Дигомской экспериментальной базы факультета шелководства Груз. СХИ.

Ниже приводятся средние четырехлетние данные температуры и относительной влажности воздуха помещения за период хранения черенков по декадам и месяцам (табл. 1).

Таблица 1

Средние четырехлетние данные температуры и влажности при хранении черенков (1964-1967 гг.)

Месяцы Декады	Февраль		Март		Апрель		Май		Июнь	
	t°	вл.	t°	вл.	t°	вл.	t°	вл.	t°	вл.
1	3,0	88	4,1	86	6,0	84	7,9	80	12,1	71
2	3,2	87	4,8	85	6,8	83	8,7	77	15,4	69
3	3,7	87	5,7	84	7,3	82	10,1	73	17,9	66
Средн.	3,3	87	4,9	85	6,7	83	8,9	77	15,1	69

В первые два месяца (февраль и март) температура помещения была близка к оптимальной (+3,3, +4,9°), а влажность была в пределах нормы. В апреле месяце температура поднялась почти вдвое (6,7°), влажность сохранялась в норме. На четвертый и особенно пятый месяц хранения (май, июнь) температура значительно повысилась и в июне ее средний показатель достиг 15,1°C, а влажность сильно упала (69%).

Окулировка проводилась в школке саженцев в три срока—в середине апреля месяца, в конце мая и в конце июня. Процент приживаемости окулировок учитывался после развития на окулянтах пятого листа.

Средние данные процента приживаемости по срокам окулировки приведены в таблице 2.

Средние четырехлетние данные процента приживаемости окулировок в различные сроки (1964—1967 гг.)

Сорта	Дата проведения окулировки		
	10.IV—20.IV	20.V—25.V	20.VI—25.VI
Грузия (контроль)	94,8	92,9	73,0
ГрузНИИШ4	81,4	71,1	40,2
ГрузНИИШ5	86,0	71,8	46,4
Иверия	94,5	92,9	72,9
ГрузНИИШ7	89,8	88,7	60,8
Картли	88,7	86,4	59,7
Дигмури	93,9	91,6	70,3
Ухви	93,2	85,1	59,9
№ 68	94,7	91,2	73,6
Самгорули	92,2	90,0	65,6

Как видно, в первый срок окулировки, когда хранение черенков протекало в нормальных, удовлетворяющих требованиям условиях, приживаемость глазков большинства изучаемых сортов была получена высокая (94,5—88,7% при контроле 94,8%). Незначительно занижены показатели лишь у сортов ГрузНИИШ-4 и 5 (81,4—86,0%).

Окулировка во второй срок—в конце мая месяца, когда температура и влажность помещения отклонились от нормы, дала по сортам первой группы некоторое снижение процента прижившихся окулировок (91,2—86,4%) в основном аналогичное данным, полученным для контроля (92,9%). У глазков сортов ГрузНИИШ-4 и 5 приживаемость окулировок снизилась сильнее и составила 71,1—71,8%; в этом отношении к ним применил сорт Ухви, у которого приживаемость окулировок снизилась с 93,2 до 85,1%.

В третий срок окулировки—в конце июня месяца, к которому хранение черенков протекало в крайне неблагоприятных условиях, приживаемость глазков у всех сортов сильно снизилась. Однако поведение испытываемых сортов сильно разнилось: глазки сортов Иверия, Дигмури и № 68, так же как и контрольного сорта Грузия, оказались наиболее выносливыми, дав и при неблагоприятных условиях хранения в поздний срок окулировки 72,9, 70,3, 73,6 и 73,0% приживаемости глазков. Хуже к этому сроку сохранились черенки сортов Самгорули, ГрузНИИШ-7, Картли и Ухви, давшие соответственно приживаемость окулировок 65,6, 60,8, 59,7 и 59,0 процентов. Наименьшая выносливость черенков отмечена у сортов ГрузНИИШ-4 и 5, глазки которых к этому времени в большинстве случаев не удалось сохранить в спящем состоянии, что объясняется ранним напавлением данных сортов.

Таким образом, наименее требовательными к условиям хранения, а

следовательно наиболее выносливыми, являются черенки сортов шелковицы Иверия, Дигмури, № 68, которые, так же, как и контрольный сорт Грузия, хорошо сохранились и дали высокую приживаемость глазков во все сроки окулировки.

Меньшую выносливость проявили сорта Самгорули, ГрузНИИШ-7, Картли и Ухви.

Сорта ГрузНИИШ-4 и 5 вообще характеризуются несколько пониженной приживаемостью окулировок по сравнению с предыдущими сортами, которая особенно сильно снижается при длительном хранении.

Проведенный опыт в целом доказывает, что хранение черенков новых сортов шелковицы в подвальных помещениях хозяйств практически вполне возможно до конца мая месяца. Этот срок хранения вызывает незначительное, практически допустимое снижение приживаемости окулировок.

Приступая к окулировке, необходимо учитывать очередность использования сортов и проводить ее в следующей последовательности: в первую очередь брать черенки более требовательных к условиям хранения сортов (ГрузНИИШ-4 и 5), далее средневывосливых (Самгорули, ГрузНИИШ-7, Картли и Ухви) и наконец наиболее жизнестойких (Иверия, Дигмури и № 68), планируя окончание работ не позднее конца мая—начала июня месяцев.

В последние годы в связи с появлением заболевания шелковицы «курчавой мелколистности» возникла необходимость быстрее перевода кормовых насаждений шелковицы на устойчивые сорта, к которым, по наблюдениям кандидата биологических наук Какулия М. А. и нашим, из числа изучавшихся относятся сорта Иверия, ГрузНИИШ-4, ГрузНИИШ-5 и Самгорули. Размножение и внедрение этих сортов в производство на данном этапе приобретает весьма важное значение.

V. G. Berdzenidze

## INFLUENCE OF KEEPING CUTTINGS OF NEW MULBERRY VARIETIES ON THEIR SAFETY AND ROOTAGE IN THE PRIMITIVE CONDITIONS

### S u m m a r y

One of the main indices of variety valuation is vitality of its cuttings and rootage of buds. Besides sortal properties storage conditions have a large influence on these indices. The more the variety preserves its buds in dormancy and the more it is resistant to storage the easier and faster its introduction into industr goes on.

For lack of possibility to keep cuttings in refrigerators for a number of agricultural regions we set a task of studying the storage duration of cuttings of new perspective mulberry varieties in the primitive conditions (in cellars and pits). At the same time the influence of storage duration on the percentage of bud rootage should be determined.

The trial shows that storage of cuttings of a new mulberry variety is practically possible in cellars till the end of May. This term of duration causes an insignificant permissible decreasing of graft rootage.

Setting to grafting it is necessary to take account of the sequence of variety using and carrying it out in the following succession: in the first place one should take cuttings of mulberry varieties more exacting „to the storage conditions (GruzNIISH 4 and 5), than less resistant „(Samgoruli“, GruzNIISH 7, „Kartli“, and „Ukhvi“) and finally the most viable ones (Iveria, Digmuri and №68) planning the finishing of work not later than the end of May or the beginning of June.

---



И. О. ЧОТОРЛИШВИЛИ,

мл. науч. сотрудник

## ДЕЙСТВИЕ ГИББЕРЕЛЛИНА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ШЕЛКОВИЦЫ

(Учебно-исследовательский факультет шелководства Груз. СХИ)

Получение высоких урожаев листа шелковицы для шелководов является вопросом большой хозяйственной значимости.

Свойство гиббереллина увеличивать зеленую массу растений оказалось для нас заслуживающим внимания, тем более, что по этому вопросу шелководственная литература располагает крайне недостаточными сведениями. Изучение действия гиббереллина на шелковицу мы считали перспективным еще и потому, что по сравнению с другими химическими стимуляторами гиббереллин относится к безвредным препаратам (Г. С. Муромцев).

По данным японского ученого Ониси Тосио (1964), опрыскивание деревьев шелковицы 0,02% раствором гиббереллина в период поздне-осенних выкормок увеличивает листовую поверхность и урожай листа на 20%, а весеннее опрыскивание не дает такого эффекта, что говорит о важности соблюдения сроков обработки деревьев гиббереллином.

Известны также работы И. В. Пыльнова (1960, 1961), М. А. Ализаде и А. М. Ахундова (1964), И. Д. Абдуллаева и М. И. Алиева (1965). В некоторых случаях авторы получили положительные результаты обработки деревьев гиббереллином на рост растений и урожай листа.

Опыты с гиббереллином проводятся нами с 1964 года. При его применении нами строго учтен срок его годности.

Действие гиббереллина на шелковицу испытывалось методом предпосевной обработки семян в лабораторных и полевых условиях и методом внекорневого питания.

Первые опыты проведены в лабораторных и вегетационных условиях. Подбирались оптимальные концентрации для обработки семян сеянцев и саженцев, а также для установления сроков и кратности их проведения. Испытывались растворы от 0,001 до 0,1%. Опрыскивание деревьев проводили одно- дву- и трехкратно в различные сроки.

Опыты показали, что все испытанные нами концентрации гиббереллина повышают энергию прорастания семян на 22,2—32,5%, а всхожесть на 14,7—22,7%. Лучшие результаты по обработке семян дает 0,01-процентный раствор гиббереллина. Кроме того, обработка ускоряет прорастание семян на 3—4 дня; наблюдается большая дружность всходов, которые характеризуются более интенсивным ростом по сравнению с контролем.

Следует указать, что обработанные гиббереллином семена долго сохраняют высокую способность прорастания (36 и более месяцев), что говорит о возможности ранней обработки семян гиббереллином. Отмечается также, что гиббереллин значительно повышает холодоустойчивость семян шелковицы. Это свойство может ликвидировать необходимость повторных посевов в случаях внезапных понижений температуры почвы.

Эффект обработки шелковицы гиббереллином в большой степени зависит от сроков и кратности ее проведения, а также от концентрации растворов.

В посевном отделении и в питомнике проведено опрыскивание сеянцев разной высоты—5 и 30 см и окулянтов высотой 20—25 и 60—70 см.

Наблюдения показали, что сроки обработки растений играют существенную роль. Так, например, опрыскивание растений в молодом возрасте (сеянцы высотой 5—10 см и саженцы высотой 20—25 см) дают худшие результаты.

Наилучший эффект получен при опрыскивании 0,05% раствором гиббереллина сеянцев высотой в 20—30 см (рост увеличивается на 25—42%, а диаметр на 14,5—27,2%) и окулянтов высотой в 60—70 см (рост увеличивается на 73,6—76,0%).

При обработке саженцев отмечается увеличение ассимиляционной поверхности листьев на 20,4—43,3%. Однако многократное опрыскивание (более трех раз) приводит к нежелательно сильному увеличению роста растений: они вытягиваются, сгибаются, слабеют, не успевают созреть; снижается их холодоустойчивость, в связи с чем обмерзают их верхушки.

Опрыскивание сеянцев и саженцев 0,02% и 0,05% растворами гиббереллина лучше проводить не более двух раз, с интервалом в 15 дней.

Для изучения действия гиббереллина на урожай листа на плантации шелковицы сорта Грузия за год до проведения обработки были отобраны равноценные экземпляры деревьев для опыта, и для контроля.

Влияние гиббереллина на шелковицу изучали весной до и после ее эксплуатации. В 1966 году опрыскивание деревьев начали после весенней эксплуатации в фазе 5-ти листка трехкратно, с интервалом до 10 дней, 0,02% и 0,05% растворами гиббереллина. Урожай листа учитывали как осенью того же года, так и во время весенних выкоромок следующего года.



Нами проверена также продолжительность действия гиббереллина, т. е. учтен урожай следующего года после весенней эксплуатации, а затем часть опытных деревьев обрабатывалась гиббереллином повторно. Учет урожая проведен как осенью 1967 года, так и весной 1967 и 1968 гг. Цифровой материал приведен в таблице.

В опытах 1966 года трехкратное опрыскивание деревьев 0,02% и 0,05% растворами гиббереллина увеличивало урожай того же года на 23,4—27,1%. Опрыскивание деревьев 0,02% раствором сказывалось положительно на урожае листа следующего 1967 года как весной, так и осенью, повысив его на 20,5—22,9%. Повторное же опрыскивание не дало дополнительного повышения урожая, что говорит о нецелесообразности проведения обработки деревьев ежегодно, т. к. эффект от одногодичного опрыскивания прекращается только на третий год. Опрыскивание деревьев 0,05% раствором гиббереллина привело к увеличению урожая листа того же года на 27%, однако весной следующего—1967 года урожай снизился на 27,9%, ввиду значительного обмерзания побегов. Происходит это потому, что гиббереллин сильно стимулирует рост, удлиняет период вегетации растения и созревание побегов запаздывает. Чем больше кратность опрыскивания, выше концентрация раствора и ниже температура воздуха (поздней осенью и в зимний период), тем больше случаев обмерзания ветвей.

При весенней обработке деревьев до их эксплуатации увеличение урожая листа не замечается, что согласуется с данными японских исследователей.

Проведен также структурный анализ всех опытных и контрольных деревьев, для чего брались пять веток с трех опытных деревьев каждого варианта. Установлено, что гиббереллин действует главным образом на полуростовые побеги, увеличивая их количество на 1 метр ветки, в зависимости от концентрации раствора на 27,0—48,1%, а в длину на 38,6—74,5%. На побегах увеличивается не только количество листьев на 16,0—18,6%, но и вес их на 12,6—13,6%.

Следует указать, что листовая пластинка к осени дает еще большее увеличение размера в длину на 24,8%, а по весу на 39,5%. Удлиняются также черешки и увеличивается их толщина и вес.

Из литературы известно, что гиббереллин действует также на генеративные органы растений: в некоторых случаях действие стимулирующее (ускорение плодоношения и созревания плодов, увеличение их размеров и т. д.), а в других—ингибирующее.

Эти сведения послужили основанием для постановки опытов с шелковицей, так как получение неплодоносящих деревьев для шелководства—вопрос большой практической значимости.



## Влияние гиббереллина на урожай листа

Варианты опытов	Концентрация раствора	площадь		Урожай листа с одного дерева									
		Сечения штамба до обработки		Весна 1966 г. (до обработки)		Осень 1966 г. (после обработки)		Весна 1967 г.		Осень 1967 г.		Весна 1968 г.	
		см	% к контролю	кг	% к контролю	кг	% к контролю	кг	% к контролю	кг	% к контролю	кг	% к контролю
Трехкратное опрыскивание после весенней эксплуатации 1966 г.	0,05	34,8	102,6	5,43	105,4	3,70	127,1	3,47	72,1	3,51	100,5	7,73	104,3
	0,02	34,7	102,3	5,30	103,0	3,58	123,4	5,80	120,5	4,29	122,9	7,74	104,5
	Контроль вода	33,9	100	5,15	100	2,91	100	4,81	100	3,49	100	7,41	100
Трехкратное опрыскивание после весенней эксплуатации 1966 и 1967 г.	0,05	34,8	102,6	5,43	105,4	3,70	127,1	3,47	72,1	3,29	97,0	0	0
	0,02	34,7	102,3	5,30	103,0	3,58	123,4	5,80	120,5	4,37	128,9	9,12	128,5
	Контроль вода	33,9	100	5,15	100	2,91	100	4,81	100	3,39	100	7,14	100

Опыты показали, что гиббереллин в определенных концентрациях вызывает у шелковицы бесплодие и что существенное значение имеют сроки и кратность обработки деревьев. Так, например, полное бесплодие наблюдается в результате опрыскивания деревьев на стадии образования 3-5 листочков после весенней эксплуатации. Наибольший эффект отмечен в случае применения 0,05% раствора гиббереллина, при котором даже однократное опрыскивание приводит шелковицу к полному бесплодию. Для получения такого же эффекта при применении 0,02% раствора необходима двукратная обработка деревьев. Опрыскивание эксплуатируемых растений через 40 дней после появления 3-5 листочков не дает полного бесплодия, но существенно снижает количество плодов по сравнению с контролем. Это, по-видимому, объясняется тем, что на этой стадии уже частично произошла дифференциация цветочных зачатков и действие гиббереллина оказалось менее эффективным.

Обработка гиббереллином деревьев, проведенная весной до или в период их цветения, меняет форму и размер плодов—они удлиняются, деформируются, плод быстро увядает и опадает, а у семян снижается энергия прорастания. Если обработка дерева проводится после цветения, плоды, наоборот, увеличиваются в размере, созревают на 5-6 дней раньше срока, а энергия прорастания семян резко повышается.

#### ЛИТЕРАТУРА

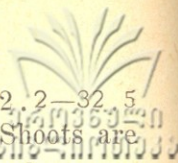
1. Овиси Тосио—Studies on the gibberellin treatment for the mulberry tree Part I. on the effect of the growth and leaf yield by the gibberellin treatment „Kōro kōrei sēni дайгаку. сэнни гакубо гокудзюу хококу“, Bull. Fac. Text. Fibers kyoto univ Industr. Arts and Text. Fibers, 1964. 4, №2, 182--187.
2. Пыльнов И. В.—Влияние гиббереллина на рост шелковицы. Ж. «Шелк», 1960, 4.
3. Пыльнов И. В.—Влияние гиббереллина на рост шелковицы *Morus alba* L. Ж. Изв. АН СССР, 1961, 1.
4. Ализаде М. А., Ахундова Э. М.—Влияние гиббереллина на рост молодых побегов шелковицы. Материалы по генетике и селекции с/х раст. Баку, АН АЗССР, 1964.
5. Абдуллаев И. К., Алиев М. О.—Влияние гиббереллина на рост, развитие и кормовые достоинства листа сортовой шелковицы. Изв. АН Азерб. ССР, 1965, 3.

I. O. Chotorlishvili

## THE INFLUENCE OF GIBBERELLIN ON MULBERRY PRODUCTIVITY

### S u m m a r y

Positive effect of gibberellin on seed germination, growth and development of seedlings as well as on mulberry leaf yield was shown by the trials.



0.01 % solution of gibberellin increases seed vigour by 22.2—32.5 per cent and germinating force by 14.7—22.7 per cent. Shoots are characterized by good germination, intensified growth and dark green leaves.

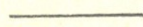
3-fold spraying of mulberry seedlings (being 20-30 sm high) by 0,02% solution of gibberellin increases their growth by 24.0—42.1 per cent as compared with the controls.

In sapling school twice—repeated spraying of the grafts of "Grusia" (being 60-70 sm high) by 0,02% solution of gibberellin increases their growth by 73.6—76.0 per cent.

Under the influence of gibberellin the mulberry leaf yield increases by 20.5—28.9 per cent depending on the concentration of the solution, term and recurrence of spraying.

The best results were obtained in the case of thrice-repeated spraying by 0.02% solution in the development stage of the fifth leaf after spring exploitation.

Gibberellin has a stimulated or an inhibitory action on the development of mulberry generative organs. After the spring exploitation (in the stage of 3—5 leaves) treatment of mulberry trees carried out once or twice by 0,05% solution or 0,02% solution of gibberellin respectively results in infertility of the trees next year.



Т. В. ИВАНЧЕНКО,

канд. с/х наук

## ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ В КОРМОВЫХ ПЛАНТАЦИЯХ И ПИТОМНИКАХ ШЕЛКОВИЦЫ.

(Украинская опытная станция шелководства)

Испытание гербицидов с целью борьбы с сорняками в тутовых насаждениях было начато на Украинской опытной станции шелководства в 1959 году. Исследования осуществлялись в кормовых плантациях, школах саженцев и в посевных отделениях шелковицы.

За период с 1969 по 1968 год было испытано более 10 видов гербицидов. Однако в настоящем докладе освещаются результаты опытов только с более изученными химическими средствами: симазин, диурон, далапон, 2,4-Д (натриевая соль). Симазин и диурон применялись в виде водной эмульсии, путем опрыскивания почвы рано весной до появления всходов основных сорняков. Водными растворами далапона и натриевой соли 2,4-Д проводилось опрыскивание сорняков, когда они достигали высоты 5-8 см. В посевном отделении опрыскивание сорняков проводилось в большинстве случаев до появления всходов шелковицы.

Исследования осуществлялись в 4-х кратной повторности, размер делянки в кормовых плантациях 40 м<sup>2</sup>. в школах саженцев 10 м<sup>2</sup>, в посевных отделениях 5 м<sup>2</sup>.

Почва в кормовых плантациях оподзоленный чернозем, а в школах саженцев и посевных отделениях наносная слоистая.

Действие гербицидов на сорную растительность устанавливалось путем определения веса вегетативной массы сорняков; одновременно с этим проводились наблюдения за действием гербицидов на шелковицу.

Для этой цели осуществлялся сбор следующих показателей: прирост побегов у шелковицы, цвет и форма листовой пластинки, а также состояние корневой системы шелковицы.

Из приведенных в табл. 1 данных видно, что более эффективными в борьбе с сорняками в кормовых плантациях и в школах саженцев являются симазин и далапон.

В зависимости от условий года применение симазина вызывает гибель 79,55—92,98% сорняков, а далапона 75,96—88,28%. Диурон и натриевая соль 2,4-Д дают почти аналогичные результаты, вызывая гибель сорняков на 61,3—65,8% от общего их количества (по весу вегетативной массы).

Таблица 1

Влияние гербицидов на сорняки в кормовых плантациях и школах саженцев шелковицы

№ пп	Варианты опыта	вес вегетативной массы сорняков					
		ц-га			%		
		1966 г	1967 г	Сред	1966 г	1967 г	Сред
1.	Опрыскивание почвы водой из расчета 1000 л на 1 га (контроль).	4,35	8,05	3,70	100	100	100
2.	Опрыскивание почвы суспензией диурона из расчета 2 кг действующего в-ва на 1000 л воды на 1 га.	2,37	0,42	1,39	54,48	13,77	34,12
3.	Опрыскивание почвы водной суспензией симазина из расчета 6 кг действующего в-ва на 1000 л воды на 1 га.	0,89	0,21	0,55	20,45	7,03	13,73
4.	Опрыскивание сорняков водным раствором далапона из расчета 10 кг действующего в-ва на 1000 л воды на 1 га.	0,51	0,73	0,62	11,72	24,04	17,77
5.	Опрыскивание сорняков водным раствором натриевой соли 2,4-Д из расчета 3 кг действующего в-ва на га.	1,71	1,17	1,44	39,10	38,32	38,71

Следует отметить, что действие симазина, а также в некоторой степени и диурона наблюдается и на следующий год в результате чего при внесении его два года подряд процент гибели сорняков значительно увеличивается.

Эффективность симазина зависит также от количества атмосферных осадков, выпадающих за весенний и летний периоды (табл. 2).

Чем больше выпало осадков за весенний и летний периоды, тем сильнее

Таблица 2

Влияние симазина на сорняки в зависимости от количества атмосферных осадков

Г о д ы	Сумма атмосферных осадков за весенний и летний периоды, мм	Вес вегетативной массы сорняков, % к контролю	Примечание
1961	260,8	22,58	Применялся
1962	156,2	75,97	один год
1966	266,7	20,45	"
1967	205,0	7,2	"
			Применялся 2 г подряд

нее было действие симазина на сорняки. В 1967 году эффективность симазина была особо высокой потому, что опрыскивание почвы этим препаратом проводилось два года подряд.

По данным В. С. Монастырского (1964) на песчаных почвах симазин проникает глубоко в почву, повреждает корневую систему плодовых деревьев, поэтому рекомендовать его на этих почвах нельзя. На черноземных почвах, как показали наши наблюдения, вредного влияния указанных гербицидов на шелковицу, если растворы их не попадают на листья и побеги ее, не наблюдалось.

При опрыскивании гербицидами листьев и побегов шелковицы, наблюдается изменение формы и окраски листовой пластинки, а также понижение их кормовых качеств.

Исследования кормовых качеств листьев шелковицы, собранных с плантаций, где проводились опрыскивание почвы или сорняков гербицидами, проведенные старшим научным сотрудником Укршелкстанции тов. И. П. Марченко, показали, что приведенные выше химические препараты не оказали существенного влияния на результаты выкормок тутового шелкопряда.

Об эффективности гербицидов в посевном отделении шелковицы можно сказать следующее. М. Д. Кузнецов (1964) испытывал в школе сеянцев на кафедре плодоводства Сельскохозяйственной академии им. Тимирязева препараты 14 гербицидов (симазин, монурон, хлор ИФК, пропазин, атразин, небурон, алипур, хлоразин, ацетат натрия, видазол и др.) и пришел к заключению, что только симазин в концентрации 1—2 кг/га является эффективным в борьбе с сорняками в почвенном отделении плодовых растений.

В наших опытах в посевном отделении шелковицы были испытаны— диурон в концентрации 1—2 кг на 1 га, симазин 2—3 кг, далапон по 10—15 кг/га, 2,4-Д по 3 кг действующего вещества на 1000 л воды на 1 га.

Результаты исследования показали, что все изучавшиеся гербициды приводили к значительному изреживанию сеянцев шелковицы, а в некоторых случаях к полной их гибели. Исходя из этого вопрос о применении гербицидов в посевном отделении требует дальнейшего разрешения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Учитывая влияние гербицидов на сорняки и шелковицу лучшие результаты в кормовых плантациях и школах саженцев получены от применения следующих гербицидов:

а) симазина из расчета 4—6 кг действующего вещества на 1000 л воды на 1 га;

б) далапона из расчета 10 кг действующего вещества на 1000 л воды на 1 га;

г) диурона из расчета 2 кг действующего вещества на 1000 л воды на 1 га;

д) При сильном засорении кормовых насаждений и школ саженцев шелковицы хорошие результаты дает применение 2,4-Д из расчета 3 кг действующего вещества на 1000 л воды на 1 га совместно с указанными выше препаратами.

2. Необходимо продолжать исследования по выявлению эффективных гербицидов для борьбы с сорной растительностью в кормовых насаждениях и особенно в посевном отделении шелковицы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов М. Д.—Применяем гербициды в школах саженцев. Садоводство № 5, 1964, М.
2. Михотлянец В. С., Сливочкин В. С.—Выкормка шелкопряда листьями шелковицы поврежденными эфирами 2,4-Д, «Шелк», № 1, 1967, Ташкент.
3. Монастырский В. С.—Гербициды в садівництві. Вісник с/г науки, № 6, 1964, Киев.
4. Поршнева И. С., Лесогорова А. И., Музычкин Е. Т.—Влияние гербицидов на динамику питательных веществ и микрофлору почвы в плодовом саду. Химия в сельском хозяйстве, т. IV, № 3, 1966. М.

T. V. Jvanchenko.

### THE UTILIZATION OF HERBICIDES IN FODDER PLANTATIONS AND NURSERIES OF THE MULBERRY TREE

#### S u m m a r y

For weed control in fodder plantations and mulberry nurseries in the Ukrainian sericulture experimental station simazine, diuron and dalapon were tested by spraying the soil before weed germination and sodium salt 2,4-D solution for spraying of vegetative weeds. Better results were received from application of simazine in the dose of 4 to 6 kg and dalapon 10 kg of active substance per 1000 lit. of water on 1 hectare.

These preparations killed 83-87% of weeds. In case of heavy weediness it is expedient to apply 2-3 kg of 2,4 D on a hectare in combination with the above herbicides.



Б. Л. АСТАУРОВ, академик АН СССР,

Т. Т. ОВАНЕСЯН, канд. с.-х. наук,

Э. И. БАБУРАШВИЛИ, канд. с.-х. наук,

В. Н. ВЕРЕЙСКАЯ, Т. Б. БЕДНЯКОВА, канд. биол. наук,

В. И. ЛОБЖАНИДЗЕ, доцент.

## ИТОГИ РАБОТ ПО РАЗРАБОТКЕ МЕТОДА ТЕРМИЧЕСКОГО ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ГРЕНЫ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА ОТ ПЕБРИНЫ

(Институт биологии развития АН СССР и учебно-исследовательского факультета  
шелководства Груз. СХИ)

Работы по прижизненному термическому обеззараживанию грены тутового шелкопряда от пембрины в водной среде ведутся с 1951 года, т. е. более 17 лет, двумя коллективами—факультетом шелководства Груз. СХИ и институтом морфологии животных АН СССР под общим руководством академика Б. Л. Астаурова.

Теоретическое обоснование и биологические основы термического прижизненного обеззараживания растительных и животных организмов освещены в соответствующих сводках Астаурова (1956, 1958).

Получаемый эффект обеззараживания является результатом различного отношения двух организмов—шелкопряда и ноземы к одним и тем же тепловым дозам. В отношении шелкопряда известно, что задаваемые нами тепловые дозы являются воздействиями, которые приводят к сильному возбуждению организма—ускорению процессов его жизнедеятельности, при которых возможен и искусственный партеногенез и устранение эмбриональной диапаузы, а в нашем случае—повышение иммунобиологических процессов. В это самое время под влиянием тех же доз паразит испытывает сильнейшее угнетение: по данным Бабурашвили (1958) инфекционная способность спор ноземы снижается на 98-96,6%. Таким образом в то время, когда у паразита наступает тепловое повреждение, у хозяина, наоборот,—тепловая стимуляция.

Многолетние исследования с большим количеством повторений, проведенные на грене различных пород, установили, что удовлетворительное



обеззараживание грены от пемрины может быть достигнуто на протяжении первых 36-48 часов после откладки (при температуре развития 25°C). На более удобной тепловой дозой для прогрева грены оказалась температура 46° при экспозиции 30 минут. При этом опытами установлено, что между действиями воздушно-сухого прогрева грены и прогревом ее в водной среде нет принципиальной разницы. Разница лишь в том, что во втором случае отпадает необходимость регулирования относительной влажности воздуха и легко выполняется точная регулировка температурного режима.

Более эффективное обеззараживание молодой грены по сравнению с греной на более поздних стадиях ее развития объясняется тем, что в первые сутки откладки в грене преобладают вегетативные формы паразита и многочисленные переходные формы к споре (Хаханов, 1954, 1957), которые по терморезистентности уступают споровым формам.

Результаты наших многолетних исследований приведены в многочисленных публикациях (1952, 1956, 1958, 1962).

Широкое внедрение термического метода при приготовлении грены для летне-осенних выкормок начато нами еще в 1961 году на гренажных заводах Грузии, а опытная проверка еще раньше, т. е. с 1955 года. Однако параллельно нами уточнялся ряд вопросов в лабораторных и производственных условиях.

В настоящей статье мы приводим результаты термического обеззараживания летней грены не в водной среде, а в горячей соляной кислоте в целях одновременного ее оживления и обеззараживания в одном процессе, результаты термического обеззараживания грены, перенесшей летнюю зимовку, и некоторые результаты производственной проверки и итогов обеззараживания больной грены.

### 1. Термическое обеззараживание летней грены в горячей соляной кислоте в целях ее оживления и обеззараживания

Первые опыты по обработке грены в горячей соляной кислоте начаты нами еще в 1955 году с использованием кислоты с уд. весом от 1,02 до 1,08, нагретой до 48°. Опыты, проведенные на грене пяти гибридных комбинаций, установили, что при обработке грены в растворах кислоты с уд. весом 1,04—1,06 при температуре 48° возможно получение нормального оживления грены.

В 1961 году после уточнения рецептуры теплового обеззараживания и оживления грены от пемрины в водной среде опыты по обеззараживанию и оживлению в одном процессе были возобновлены. Испытывалась кислота с уд. весом 1,03, 1,04, 1,05, 1,055, 1,06, 1,07, 1,075, 1,08, 1,09, 1,1.

Трехгодичные опыты, проведенные на различных породах, установили, что 30-минутная обработка грены в кислоте с уд. весом 1,055, подогретой до 46°, без риска может быть рекомендована для широкого использования.



в гребном производстве. Оптимальным сроком проведения этой процедуры является возраст 36-43 часа (при температуре развития 23°) этих стадиях развития как при точной фиксации времени откладки, так и без нее процент оживления грены вполне нормальный и даже на 15-19,8% больше, чем в контроле.

При обработке молодой грены и особенно грены сборной суточной, когда в ней много яиц, не достигших суточного возраста, наблюдается небольшое снижение оживляемости грены по сравнению с контролем (до 8%). Обеззараживаемость от пегрины соответствует результатам, полученным при обработке грены в водной среде, и равна 99,7% (табл. 1 и 2).

Процент выхода гусениц из грены, обработанной HCl уд. веса 1-055 при температуре 46° и экспозиции 30 минут и из грены, обработанной обычным способом (HCl—1,12; t— 30°; экспозиция 14 мин)

Возраст грены	контроль	опыт	% Контролю
1. 24 ± 1,5 часа	90,8	92,7	102,0
2. 24 часа-сборная	90,6	83,9	92,0
3. 36 ± 1,5 часа	76,8	88,6	115,2
4. 36 часов-сборная (желтая)	77,9	88,7	113,9
5. стадия начала порозовения, однородная по возрасту	71,9	86,2	119,8
6. стадия порозовения — сборная	65,6	78,5	119,6

Количество спор пегрины на одном поле зрения микроскопа (опыты 1963 года).

Способ обработки грены соляной кислотой			Возраст грены						Средняя зараженность по всем опытам	
уд. вес HCl	температура	Экспозиция мин.	24 часа		36 часов (желтая)		около 45 часов (порозовевшая)			
			однородная по возрасту	сборная	однородная по возрасту	сборная	однородная по возрасту	сборная		
контроль										
1,12	30°	14	16,1/14	12,6/13	5,4/14	3,9/13	42,9/13	14,5/23	16,8/90	
опыт										
1,055	46°	30	0,02/27	0,01/25	0,03/36	0,03/29	0,14/25	0,05/26	0,05/163	

Примечание: В числителе указано среднее число спор на одном поле зрения микроскопа при подсчете 50 полей зрения. В знаменателе указано количество исследованных образцов по 50 гусениц.

## 2. Термическое обеззараживание пембринозной грены, прошедшей летнюю зимовку



Изучение этого вопроса было вызвано тем, что в некоторых шелководственных республиках—в Средней Азии, в Азербайджанской, Молдавской и Грузинской ССР—практикуются летние и осенние выкормки тутового шелкопряда. Для этого используется или свежееотложенная гrena от весенних или летних выкормок путем обработки ее соляной кислотой, или применяется способ «летней зимовки грены», основанный на сочетании охлаждения яиц и солянокислой стимуляции.

Как известно, летняя зимовка может быть проведена двумя способами: или после обработки грены соляной кислотой (по типу итальянского метода), или по типу японского метода, когда гrena вначале подвергается действию холода, а затем солянокислому оживлению.

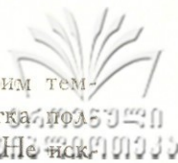
Оба эти способа получили значительное распространение за рубежом. В нашей стране вопросами летней зимовки занимались многие (Беляев, 1934; Пеньязь, 1932; Астауров и Белозерская, 1943; Гвинепадзе, 1958; Щербаков, 1952; Дзnelадзе, 1961, 1964, и др.).

Нас интересовал вопрос обеззараживаемости грены от пембрины при использовании летней зимовки.

В опытах мы придерживались рецептуры обработки грены в соляной кислоте с удельным весом 1,055, нагретой до 46° при экспозиции 25-30 мин. Контролем служила гrena, обработанная обычным способом, т. е. кислотой с уд. весом 1,12 при температуре 30°.

Таким образом, опытную грену делили на две части: одна порция заносилась в холодильник после солянокислой обработки, а вторая проходила зимовку без солянокислой обработки. Продолжительность зимовки устанавливали в 30 и 45 дней.

Солянокислое оживление второй порции грены проводили после летней зимовки. В этих опытах четко выявилось губительное действие на паразита тепловой обработки в сочетании с холодом. Гrena, перенесшая зимовку по типу итальянского метода и термообработанная, обеззараживается полностью и споры ноземы нами ни в одном случае не найдены, в то время как в контроле мы насчитывали от 17 до 43 спор на поле зрения микроскопа. При проведении летней зимовки по типу японского метода гrena, поступившая на зимовку в возрасте 36 часов, обеззараживается на 96,1—97,2% без дополнительной тепловой обработки. Зимовка, начатая на более поздней стадии развития грены, т. е. в возрасте 43 часов, приводит в меньшему обеззараживанию, т. е. на 55,5-83,2%. Такая зависимость от возраста грены позволяет думать, что вегетативные формы паразита, преобладающие в грене на ранних стадиях



ее развития, чувствительны не только к повышенным, но и к низким температурам, в силу чего дополнительная к холоду тепловая обработка по возможности, или почти полностью, снимает ее зараженность пеприной. Не исключено и то, что и споры паразита менее терморезистентны после перенесенного холодного воздействия. Так или иначе, если после только тепловой обработки остаточная зараженность равняется десятым долям процента, то в сочетании с холодом она не превышает и тысячных долей процента— порядка 0,004%.

Таким образом, тепловая обработка грены без риска может быть рекомендована и для грены, проходящей летнюю зимовку.

Как было уже сказано, широкое внедрение термического метода в Грузии начато с 1961 года и за это время приготовлено около 4500 кг летней грены.

По всем показателям физиологическое состояние гусениц, вышедших из термообработанной грены, не уступает контрольным ни по проценту оживления и урожайности, ни по технологическим показателям. Однако остановимся на двух вопросах—на количестве преждевременно ожившей грены и на вопросах об остаточном заражении. Вопрос о количестве преждевременно ожившей грены проверен нами как в условиях лаборатории, так и производства, и не только методом простого подсчета, но и методом скальпирования грены для установления стадий развития зародыша в период эстивации и зимовки.

В лабораторных условиях в 1963 году были взяты образцы от 20 партий грены, термообработанной и контрольной.

Проверка показала, что количество самооживающей грены в термообработанных партиях по средним показателям несколько больше, чем в контроле, т. е. 1,1% против 0,6% в контроле. Однако есть гrena, которая вовсе не реагирует на тепловую обработку, в которых количество самооживающей грены равно таковому в контроле. Это говорит о том, что самооживлению подвержена лишь гrena с нестойкой диапаузой, которая реагирует на тепловую обработку. Так как этот показатель в значительной степени зависит от условий в период откладки и хранения грены, производителями на это обращено серьезное внимание.

Повторная проверка нами проведена в 1966 году на 600 коробках грены. В грене, приготовленной на Телавском гrenaжном заводе, в термообработанных партиях оказалось 0,28% ожившей грены против 0,30% в партиях, приготовленных целлюлярным способом. Гrena Зугдидского завода дала больше оживших гренинок—0,83% против 0,24 в контроле.

Скальпирование не оживших гренинок показало, что зародыши находятся в первых двух-трех стадиях развития. Этот факт говорит о том, что в данной грене дальнейшее самооживление исключено.

Ввиду того, что процент весеннего оживления грены в термообработанных партиях несколько больше, чем в контроле, думается, что гренинки с нестойкой диапаузой в контрольной грене, хотя и не дают самооживления, но погибают позже, т. е. на стадии зимовки. Количество самооживающей грены в целом небольшое, и поэтому этот вопрос не может служить препятствием для внедрения термического метода в производство, тем более, что количество самоожившей грены в термообработанных партиях и количество неожившей грены в контрольных партиях весной взаимно нивелируются.

Весьма серьезен вопрос об остаточном заражении, так как он тревожит многих работников производства.

Следует указать, что при наличии в поступающих на грензаводы партиях коконов с 1% больных бабочек после термообработки грены может остаться 1—2 больных гренинки на 10000 яиц, что для промышленных выкормок не представляет никакой опасности.

Профессором В. П. Ивановым еще в 1912 году, когда гренопроизводство находилось в руках частных предпринимателей и опасность заражения племенных выкормок была велика, доказал, что грена с 0.1—0.3% зараженных гренинки вполне пригодна для промышленных выкормок.

Однако мы, со своей стороны, не считаем целесообразным допуск в гренопроизводство партии коконов с наличием более 1% больных бабочек, так как действительная зараженность по сухим бабочкам будет значительно больше, а также потому, что педриозные бабочки, как физиологически слабые, не могут дать полноценное потомство, и допуск их в гренопроизводство ничем не оправдан.

Следует помнить, что термообработка, так же как и целлюрный гренаж, рассчитана на обеззараживание случайно проскочившей в гренопроизводство инфекции ноземы, что обеззараживание достигается просто, быстро и с меньшими трудозатратами, чем при целлюлярном гренаже.

Подытоживая результаты 17-летних опытов, проведенных двумя коллективами, и данные производственной проверки, мы считаем возможным рекомендовать термическую обработку шелкопряда на стадии грены (при приготовлении промышленной грены) всем гренажным заводам нашего Союза, и любые доводы, приводящие против нее, считаем не оправданными.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Астауров Б. Л. 1956—О биологических основах прижизненного обеззараживания растений и пойкилотермных животных с помощью сильных прогревов. Успехи современной биологии, т. XVII, вып. 1 (4).
2. Астауров Б. Л., Острякова-Варшавер В. П., Струнников В. А.



1958—Действие высоких температур в эмбриональном развитии тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L) Кн. Действие высоких и низких температур на развитие тутового шелкопряда. Москва.

3. Астауров Б. Л., Ованесян Т. Т., Лобжанидзе В. И. 1952—Обеззараживание пембринозной грены тутового шелкопряда кратковременным прогревом в горячей воде. Доклады ВАСХНИЛ, №3.

4. Астауров Б. Л., Беднякова Т. А., Верейская В. Н., Острякова-Варшавер В. П. 1962—Действие высоких температур на грену шелкопряда червя. Москва.

5. Бабурашвили Э. И. 1958—Влияние повышенных температур на споры пембрины тутового шелкопряда. Труды Грузинского научно-исследовательского института шелководства. Тбилиси.

6. Ованесян Т. Т., Лобжанидзе В. И. 1956—Прижизненное обеззараживание оплодотворенной грены тутового шелкопряда с помощью кратковременного прогрева в горячей воде. Инфекционные и протозойные болезни полезных и вредных насекомых. Москва.

7. Ованесян Т. Т., Лобжанидзе В. И. 1958—Первые результаты опытов по термическому обеззараживанию пембринозной грены тутового шелкопряда кратковременным прогревом в горячей воде. Кн. Действие высоких и низких температур на развитие тутового шелкопряда. Москва.

8. Хаханов А. И. 1954—Некоторые факторы противозематозного иммунитета у тутового шелкопряда при обычной и повышенной температуре среды. Диссертация, Ташкент.

9. Хаханов А. И. 1957—Меры по снижению себестоимости и повышению качества грены. Труды Азербайджанского н. и. института шелководства, т. II, Кировабад.



Доц. В. И. ЛОБЖАНИДЗЕ

## ВНЕДРЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВО ТЕРМИЧЕСКОГО СПОСОБА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГРЕНА ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

Грена тутового шелкопряда, как известно, готовится целлюлярным способом, предложенным сто лет тому назад великим французским ученым Луи Пастером. Суть этого способа заключается в том, что бабочки для откладки грены по одной или две укладываются в изоляционные мешочки, а затем после их высыхания исследуются под микроскопом. Если при микроскопировании в бабочках найдены тельца пембрины, кладки, отложенные ими, выбраковываются, т. е. идет механическая очистка грены от больных кладок.

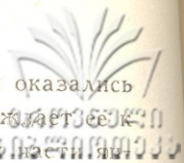
Вся технология гренажа, основанная на этом способе, является весьма трудоемкой, громоздкой и вследствие этого дорогостоящей.

Идея замены целлюлярного способа приготовления грены более простым и дешевым способом созрела у нас в Советском Союзе. Первая серьезная попытка была сделана Э. Ф. Поярковым, который в 1940 году указал на возможность обеззараживания тутового шелкопряда от пембрины путем содержания куколок при умеренно высоких температурах—33-34°.

Впоследствии на этой основе проф. Поярков разработал способ борьбы с пембриной, известный у нас, у шелководов, как «биометод». Широкого применения биометод у нас не нашел, так как он сложен, а прогрев большого количества коконов, даже непродолжительное время, требует специальных помещений с хорошо налаженной отопительной и вентиляционной системой. В Советском Союзе только один грензавод работает биометодом—это Ошский грензавод.

Открытое проф. Поярковым биологическое явление по активации защитных функций организма шелкопряда против пембрины методом прогрева было использовано и другими учеными. Так, академик Б. Л. Астауров предложил прогревать свежотложенную грену в горячей воде.

Доказано, что зараженная пембриной грена после такой обработки в молодом возрасте обеззараживается.



Процент и дружность оживления термообработанной грены оказались высокими. Термообработка весенней грены в горячей воде побуждает бабочек к самооживлению, т. е. приводит к снятию диапаузы у некоторых насекомых. Особенно это явление наблюдается в грене высокопродуктивных пород и гибридов, которые характеризуются менее устойчивой диапаузой, так как в их крови имеется примесь крови бивольтинных пород.

Процедура термообработки очень проста и имеет ряд преимуществ перед целлюлярным гренажем и биометодом.

Прогрев грены осуществляется в термостатах высокой чувствительности марки ТС-15 советского производства. Емкость термостата — 15 литров. Термостат снабжен двумя нагревателями на 700 и 300 ватт, смесителем воды и контактным термометром. Грена для прогрева вносится в термостат в марлевых мешочках по 200-300 г в каждом. Одновременно на прогрев можно закладывать 2,5-3 кг грены, т. е. около 10 марлевых мешочков. Институт имеет хорошо разработанную инструкцию по приготовлению термической грены.

Термический способ приготовления грены не требует дополнительного оборудования или перестроек гренажных заводов, так как хорошо вписывается в круг работ, проводимый при целлюлярном гrenaже; все работы по гренопроизводству до момента распаривания бабочек проходят одинаково как при одном, так и при другом способе.

Технология работ меняется в сторону упрощения начиная с момента распаривания бабочек; бабочки-самки укладываются для откладки грены на койки или тазы, дно которых предварительно застилается парафинированной бумагой, а бабочки-самцы выбрасываются или сохраняются еще для одного спаривания. С парафинированной бумаги грена соскабливается легко. Для приготовления весенней грены проводится термообработка через день после удаления бабочек-самок, т. е. в момент начала порозовения грены. После термообработки грена для охлаждения погружается в воду комнатной температуры на несколько минут. Затем вода с мешочков стряхивается, а грена высыпается для просушки. Просохшая грена хранится как в летне-осенний период. Если же грена предназначена для летних выкормок, ее в день снятия бабочек-самок обрабатывают обычным способом соляной кислотой, а на следующий день на стадии начала порозовения проводят термическую обработку. На этом кончаются все работы по приготовлению грены термическим способом.

Все остальные процессы работ, которые сопутствуют целлюлярному гrenaжу, отпадают. Становится ненужным растирание бабочек и их микроскопический анализ, которые длятся месяцами на грензаводах. В этом — преимущество термического способа перед целлюлярным. Работы по приготовлению грены могут быть закончены в июне-июле месяцах.



Жеалательно несколько подробнее остановиться на сроках готовности грены к термообработке, так как это имеет большое значение для возможности термообработки.

Согласно инструкции обработку грены следует проводить через 36-42 часа после массовой ее откладки при температуре хранения 25-26°, что совпадает с началом ее порозовения. Несколько более низкая или высокая температура замедляет или ускоряет стадию порозовения. Стадия порозовения служит признаком физиологической готовности грены к термообработке, поэтому мы рекомендуем ее для проведения термообработки. Термообработка коричневой грены приведет к снижению обеззараживания, а желтой — к резкому снижению процента оживления, хотя и более тщательному обеззараживанию. Практика работы показала, что агрономы-греныеры и микроскописты без труда узнают момент порозовения.

В будущем, когда термообработка прочно войдет в производство и на грензаводах будет приготавливаться большое количество весенней термообработанной грены, надо будет иметь достаточное количество шкафов-термостатов или несколько небольших комнат, где будет поддерживаться необходимая температура для регулирования условий и сроков получения порозовевшей грны.

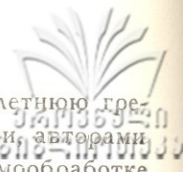
Положительные результаты экспериментальных работ и производственная проверка термического способа позволили нам рекомендовать его к внедрению в производство. В 1957 и 1958 гг. на совещаниях в Кировабаде и Самарканде, а также в Тбилиси в 1964 г. приняты решения о внедрении термического метода на грензаводах Советского Союза.

Вся грена для повторных выкормок (примерно 30-40 тыс. коробок) на всех грензаводах Грузии готовится термическим способом. Результаты выкормок удовлетворительные.

Термическая обработка грены весьма прогрессивное мероприятие. На его основе можно было бы коренным образом реконструировать гренажное производство.

Я считаю небезынтесным рассказать о случае, происшедшем в 1960 году, который с большой очевидностью показал преимущество термического способа, его замечательный эффект по обеззараживанию грены от пeбрины.

При Кутаисском гренажном заводе имеется зимовник, в котором хранилось 4000 коробок грены для позднелетних выкормок. Однако стало известно, что на летних выкормках появилась пeбрина у гусениц, вышедших из грены того же завода. Встал вопрос, как быть с 4000 коробками грены, которые, видимо, были приготовлены из зараженных племенных партий коконов. Последующий микроанализ показал, что из 34 партий 32 партии заражены в среднем по 57 телец пeбрины на каждый образец.



Для выполнения плана заготовки коконов районы требовали летнюю грену, а коконов для производства грены уже не было. Перед нами, авторами метода, Управление шелководства поставило вопрос о термообработке этой грены.

Ввиду того, что грена была еще желтовато-розовой, мы сняли ее с зимовки, обработали соляной кислотой и провели термообработку. Результаты термообработки оказались просто замечательными: из 34 исследованных партий 30 оказались обеззараженными, а в 4 партиях было найдено всего 6 спор пембрины в поле зрения микроскопа. За исключением четырех партий, вся грена была реализована и получен нормальный урожай коконов. Проверка жизнью термического способа в условиях свирепой эпидемии пембрины предрешила его широкое внедрение в производство и, как я уже говорил, вся грена для летних выкормок на всех заводах готовится исключительно термическим способом.

Заканчивая доклад, разрешите коротко остановиться на преимуществах термического способа перед целлюлярным гренажом.

а) Метод в техническом отношении более прост и менее трудоемок, т. к. при этом способе полностью отпадают такие процессы работ, как изляция бабочек в мешочки и их микроанализ, которые занимают до 20-25% трудозатрат.

б) Снижается себестоимость приготовления коробки грены за счет экономии рабсилы и материалов и уменьшения потерь грены.

в) Улучшается качество грены за счет удаления вместе с бабочками-самками последних порций грены, большая часть которых, как правило, состоит из неплодотворенных и физиологически неполноценных яиц. Эти последние порции грены составляют лишь 5-8% веса всей грены (если при откладке соблюдались нормальные температурные условия).

г) Более экономно используются помещения и инвентарь грензаводов, т. к. койки с бабочками при откладке грены могут устанавливаться в 10-12 ярусов.

д) Создаются лучшие санитарно-гигиенические условия работы для обслуживающего персонала грензаводов, так как отработанные бабочки систематически выбрасываются.

Легкость, простота и дешевизна работы, а также гарантированность выпуска производством здоровой, высококачественной грены— вот основные преимущества нового способа. Особенным достоинством термического способа нужно считать то, что при нем отпадает необходимость длительного хранения бабочек в папильонажных помещениях и беспокоиться за поддержание в них необходимой температуры. На любом заводе, какой бы мощности он ни был, потребуется только одна небольшая комната, где можно будет хранить всю грена в соответствующих условиях температуры. Если

же при каждом грензаводе будут специальные зимовники для хранения коконов и грены, термический способ бесспорно обеспечит производство высококачественной греной.

В заключение хочу сказать, что термический способ уже оформлен в Госкомитете по изобретениям и открытиям и получены авторские свидетельства. На ВДНХ в 1963 г. работа демонстрировалась в павильоне науки АН СССР и за эту работу авторы получили золотые и серебряные медали.



Труды Грузинского ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственного  
института, том LXXXIV, 1972

Г. В. НИКОЛЕИШВИЛИ, канд. экон. наук,  
Ш. К. ГВИНЕПАДЗЕ, канд. с.-х. наук.

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕРМИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГРЕНЫ ТУГОВОГО ШЕЛКОПРЯДА (Учебно-исследовательский факультет шелководства Грузинского СХИ)

Главный путь борьбы против наследственных заболеваний тугового шелкопряда—это разработка методов приготовления грены, которые обеспечат получение свободной от заболеваваний, здоровой и качественной грены.

В Советском Союзе приготовление беспепринозной грены проводят в основном целлюлярным методом Пастера, который основан на изаляции бабочек—самок, индивидуальном их микроскопировании, механическом отборе здоровых бабочек и получении от них грены.

Этот способ оказался, несомненно, надежным методом борьбы против пеприны, но он весьма сложен, требует больших затрат рабсилы, материалов, инвентаря и площади помещений, что сказывается на себестоимости, а нередко, при недостатке рабсилы, и на качестве получаемой грены.

На данном этапе развития производства, когда требуется повышение производительности труда и рентабельности грензаводов, большое значение приобретает разработка таких способов приготовления грены, которые являются более простыми и экономичными. Такими способами приготовления грены на сегодняшний день считаются: «биометод», предложенный профессором Е. Поярковым, и «термический метод», разработанный и предложенный для внедрения учебно-исследовательским факультетом шелководства СХИ Грузии совместно с Институтом морфологии животных АН СССР под руководством и при непосредственном участии академика Б. А. Астаурова.

Термический метод основан на том, что действием определенных водных прогревов на грену в возрасте от 36 до 48 часов достигается тепловая денатурация протоплазматических белков паразита, одновременно возбуждение и стимуляция защитных реакций у хозяина. В результате этих про-



30411889-11  
319-4111889-33

цессов происходит прижизненное обеззараживание грены, нет необходимости в изоляции бабочек-самок, их микроскопировании и проведении многих других операций, связанных с целлюлярным гренажом. Термический гренаж упрощает процесс приготовления грены, повышает производительность труда, улучшает качество получаемой грены и уменьшает ее себестоимость.

Целью нашей работы было выяснение экономического эффекта, получаемого от термического метода приготовления грены как для повторных, так и для весенних выкормок по сравнению с целлюлярным методом.

Наблюдения над отдельными процессами приготовления грены обоими способами были проведены в Ванском, Телавском и Зестафонском грензаводах. Учет затраты труда в отдельных процессах проводили методом фотографирования работ как группы работников, так и индивидуально, с учетом количества получаемой продукции. Все наблюдения по приготовлению грены проводились над распространенными гибридами Имерули X XКахури и Кахури X Имерули.

#### Затраты труда при приготовлении грены для повторных и весенних выкормок термическим и целлюлярным методами.

Известно, что приготовление грены для повторных выкормок на грензаводах производится от племенных коконов весенних выкормок параллельно с приготовлением грены для весенних выкормок.

Все процессы труда до распаривания и укладки бабочек для обоих способов идентичны. После же распаривания бабочек при целлюлярном способе для повторных выкормок требуется: а) подготовка изоляционных клеток в наборе с парафинированной разрезанной бумагой и привоз их на место; б) распаривание, укладка и размещение бабочек в изоляционные клетки; в) сложный процесс микроанализа живых бабочек; г) освобождение изоляторов от парафинированной бумаги с греной, соскабливание и сбор грены.

При приготовлении грены термическим методом требуется: а) подготовка коек с парафинированной бумагой площадью в 1 м<sup>2</sup> каждая для 500 бабочек-самок и привоз их на место; б) распаривание, распределение бабочек-самок на парафинированные листы бумаги и установка коек на место; в) сбор бабочек после откладки грены, ликвидация бабочек, сбор парафинированной бумаги с греной, соскабливание, сбор грены и подготовка для термообработки; г) термообработка грены, ее промывание и просушивание.

Наблюдения показали (табл. 1), что для приготовления 1 кг грены целлюлярным методом, т. е. на подготовку изоляторов, укладку бабочек и установку их на место был затрачен труд 7<sup>0</sup>22<sup>1</sup>, а при термическом методе — 3<sup>0</sup>23<sup>1</sup>, т. е. в 2,2 раза меньше.



На микроанализ живых бабочек для получения одного килограмма гренны на все процессы было затрачено труда  $25^{\circ}1^1$ , а на термообработку со всеми процессами— $1^{\circ}41^1$ , т. е. в 15 раз меньше.

На освобождение изоляторов от гренны, соскабливание и сбор гренны при целлюлярном методе понадобилось  $5^{\circ}22^1$ , а при термическом методе— $2^{\circ}13^1$ , т. е. в 2,5 раза меньше.

Общая затрата труда во всех процессах на приготовление 1 кг гренны при целлюлярном методе оказалась равной  $38^{\circ}5^1$ , а при термическом методе— $7^{\circ}17^1$ , т. е. на 5,2 раза меньше, чем при целлюлярном методе. Выход же гренны из 1 кг коконов в обоих случаях одинаковый и равен 59-59,1 г.

Термический метод можно применить и при приготовлении гренны для весенних выкормок. Производственная проверка показала его большое преимущество по сравнению с целлюлярным методом.

Наблюдения за затратой труда на приготовление 1 кг гренны приведены в таблице 2. Следует указать, что нами не учитывалось время на приготовление изоляционных мешочков. Мы учли лишь подготовку изоля-

Таблица 1

Затрата труда на приготовление гренны для повторных выкормок термическим и целлюлярным способом

Наименование процессов при термическом способе приготовления гренны	Затрачено труда в часах		%	Наименование процессов при целлюлярном способе приготовления гренны	Затрачено труда в часах		Затрата труда на приготовление 1 кг гренны по отношению к термич. в %
	на приготовление 5022 г гренны	на 1 кг гренны			на приготовление 5640 г гренны	на 1 кг гренны	
1. Подготовка ящиков с бумагой, распаривание и раскладывание бабочек, установка ящиков на место	17 <sup>0</sup> 01	3 <sup>0</sup> 23	100	1. Подготовка изоляторов с бумагой, распаривание и укладка бабочек в изоляторы и установка их на место	41 <sup>0</sup> 34	7 <sup>0</sup> 22	217,2
2. Все процессы, связанные с термообработкой гренны	8 <sup>0</sup> 27	1 <sup>0</sup> 41	100	2. Все процессы, связанные с микроанализом бабочек	141 <sup>0</sup> 03	25 <sup>0</sup> 01	1486 <sup>0</sup>
3. Сбор и ликвидация бабочек, соскабливание и сбор гренны	11 <sup>0</sup> 06	2 <sup>0</sup> 13	100	3. Снятие бумаги с гренной из изоляторов, соскабливание и сбор гренны	30 <sup>0</sup> 29	5 <sup>0</sup> 42	257,1
4. Всего затрачено труда в часах	36 <sup>0</sup> 34	7 <sup>0</sup> 17	100	4. Всего затрачено труда	213 <sup>0</sup> 06	38 <sup>0</sup> 05	522,8

ционных мешочков для укладки бабочек, нанизывание и подвешивание их на место. Наблюдения показали, что на приготовление 1 кг гренны затрачивается труд, равный  $10^{\circ}34^1$ , а при термическом методе лишь  $4^{\circ}38^1$ . На микроанализ сухих бабочек— $120^{\circ}$ , а на термообработку— $1^{\circ}55^1$ . На размачи-

вание мешочков, соскабливание и просушку грены при целлюлярном методе затрачивается  $5^018^1$ , а при термическом методе— $1^023^1$ . В сумме на приготовление 1 кг грены при целлюлярном методе затрачивается  $41^0$ , а при термическом методе— $7^056^1$ , т. е. в 5,2 раза меньше.

Таким образом, переход на термический гренаж может дать экономию только в Грузинской ССР в размере 18585 человекоднев при годовом плане республики 3500 кг грены.

Кроме того, термический метод дает и экономию материала. Так, расход пергаментной бумаги на приготовление 1 кг грены целлюлярным способом равен 4 кг стоимостью 2,4 руб.; при термическом гренаже расходуется всего 0,4 кг парафинированной бумаги стоимостью в 21 коп.

Термический метод не только облегчает приготовление грены и дает большую экономию труда и материалов, но и способствует улучшению качества грены, т. к. известно, что при целлюлярном методе приготовления грены европейским способом в изолюционных мешочках собирается гrena трехдневной откладки.

Т а б л и ц а 2

Затрата труда на приготовление грены для весенних выкормок термическим и целлюлярным способом

Наименование процессов при термическом методе приготовления грены	Затрачено труда в часах			Наименование процессов при целлюлярном методе приготовления грены	Затрачено труда в часах		Затрата труда на приготовление 1 кг грены по отношению к термич. в %
	на приготовление 4977 г грены	на 1 кг грены	%		на приготовление 3837 г грены	на 1 кг грены	
1. Подготовка ящиков с бумагой, распаривание и раскладывание бабочек, установка ящиков на место	23 08	4 38	100	1. Подготовка изоляц. мешочков, распаривание и укладка бабочек, развертывание, наизывание мешочков и подвешивание	51 06	10 34	228,1
2. Все процессы, связанные с термосработкой грены	9 24	1 44	100	2. Все процессы, связанные с микронанизмом бабочек	120°	24 48	1293,0
3. Сбор и ликвидация бабочек с бумаги, соскабливание и сбор грены	6 55	1 28	100	3. Подготовка мешочков для соскабливания, смачивание, соскабливание, сбор	27 15	5 38	407,2
4. Всего затрачено труда в часах	89 27	7 56	100	4. Всего затрачено труда в часах	198 21	41°	518,8

Опытами ряда научных сотрудников установлено, что гrena откладки третьего дня более мелкая, легковесная, а вылупившиеся из нее гусеницы имеют пониженную жизнеспособность. На этом основании грензаводам были даны институтами шелководства рекомендации применять солевые ра-

створы или другие средства для удаления легковесной грены из общей массы, что также требует существенной затраты труда. При термическом же методе это осуществляется легко, т. к. для реализации оставляется гrena откладки только первого и второго дней. Бабочки выбрасываются, не дожидаясь третьего дня откладки.

Себестоимость грены зависит от выхода ее из 1 кг коконов. При целлюлярном методе количество получаемой грены из 1 кг коконов увеличивается за счет сохранения яиц откладки третьего дня. При термическом же методе выход зависит, главным образом, от условий хранения бабочек во время откладки; при температуре 26—27° увеличивается интенсивность откладки грены первого и второго дней, а при более низких температурных условиях интенсивность откладки грены уменьшается.

Производственная проверка на Зестафонском грензаводе при приготовлении грены термическим методом показала, что при 25-26° в первый день бабочки всех пород откладывают до 92,5% грены, на второй день—6,9%, а на третий день—0,6%. Если используется гrena не только первого дня откладки, но и второго, необходимо провести пересадку бабочек на второй день на новые противни. Во всех этих процессах работы, связанных с пересадкой бабочек и использованием грены откладки второго дня, расходуется на сбор 1 кг грены дополнительно еще один час. Таким образом, на приготовление 1 кг грены при термическом методе затрачивается 9 часов, в то время как при целлюлярном методе 41 час.

Таблица 3  
Результаты производственного наблюдения откладки грены по дням на Зестафонском грензаводе

Наименование гибридов	Количество бабочек	Приготовлено грены в г	1-й день откладки		2-й день откладки		3-й день откладки	
			вес грены	% откладки	вес грены	% откладки	вес грены	% откладки
1. Кахури х Имерули	3176	1164,7	1069,6	91,8	87,0	7,5	8,1	0,7
2. Имерули х Кахури	2311	962,3	886,2	92,0	70,0	7,3	6,1	0,7
3. Белококонная 1х	1465	546,2	522,3	95,6	22,2	4,0	1,7	0,4
Белококонная 2								
4. Белок. 2 х Белск. 2	1066	421,8	383,2	90,3	36,0	8,5	2,6	0,7
Всего по гибридам	8016	3095	2861,3	92,5	215,2	6,9	18,5	0,6

Ввиду того, что при термическом методе гrena хранится в рассыпном виде, это позволяет в несколько раз уменьшить площадь цехов для хра-



нения грены в эстивационный период и создать соответствующие условия ее хранения.

К тому же, при целлюлярном методе мешочки с греной в эстивационный период до окончания микроанализа хранятся в больших помещениях, где регулирование условий хранения затруднено, что отрицательно сказывается на оживляемости грены и урожайности коконов.

Все вышесказанное говорит о том, что термический метод приготовления грены для промышленных выкормок имеет большие преимущества перед целлюлярным способом, так как дает значительную экономию материалов, уменьшает затраты труда и улучшает качество получаемой грены. Внедрение этого метода в гренопроизводство тутового шелкопряда вполне целесообразно.

G. V. Nikoleishvili, Sh. K. Gvinepadze

## ECONOMIC EFFICIENCY OF THE THERMAL METHOD OF PREPARING BOMBYX MORI EGGS

### S u m m a r y

Economic efficiency of the thermal method of preparing silkworm eggs for spring and summer rearings has been studied in comparizon with the cellular method.

Accounting for labour expenditure on all the processes were made by the method of photography.

Observations on individual processes of silkworm eggs preparation were made of three silkworm eggs hatching plants in the Georgian SSR (Vani, Telavi and Zestafoni).

Productive checking up has shown the great advantage of the thermal method as compared with the cellular method, namely in the case of the equal yield of silkworm eggs (59—59.1g) per 1kg of cocoons labour expenditure reduces by 5,2 times. In this connection transition to the silkworm eggs hatching will effect the saving of 18585 man-days only in the Georgian SSR at a yearly plan of 3500 kg of the silkworm eggs.

Н. Н. СИНЦКИЙ

доктор биолог. наук,

М. А. ЛЫСЕНКО, А. Н. ГУРЬЕВ

кандидаты биолог. наук

## ПРИМЕНЕНИЕ ФИТОНЦИДОВ С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ СВОЙСТВ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

(Украинская ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия).

Фитонциды отличаются широким диапазоном биологического действия. Работы различных авторов свидетельствуют о возможности использования их в шелководстве.

Особого интереса заслуживают препараты новоиманин, полученный из зверобоя пронзеннолистного (*Hypericum perforatum* L.) и бицерин—К, из череды поникшей (*Bidens cernuus* L.) Эти препараты, полученные нами из Института микробиологии АН УССР в виде 0,5% спиртовых растворов, перед употреблением разводили дистиллированной водой до концентрации активного вещества 1:2500 и скармливали гусеницам на протяжении III и IV возрастов.

В результате трехлетних испытаний, проведенных в лабораторных условиях на кафедре общей энтомологии и зоологии УСХА, обнаружено стойкое положительное воздействие новоиманина и бицирина—К на выживаемость, шелконосность и плодовитость тутового шелкопряда, как в весенние, так и в повторные выкормки (Таблица 1).

Заслуживает внимания воздействие бицирина на репродуктивную систему гусениц тутового шелкопряда (Рисунок 1). В конце V возраста длина яичников гусениц, обработанных бицирином на 19,8%, а ширина на 26% больше контрольных. Разница в размерах семенников составляет несколько больше 4%. Интенсивное увеличение яичников подобных гусениц зависит от утолщения овариол и откладки в них питательных веществ (таблица 2). Яйцевые трубки этих гусениц к концу V возраста были на 15,8% толще контрольных. На продольном срезе яичника подопытных

гусениц видно, что эти трубки заполнены крупными, богатыми желтком яйцами. Судя по гистологическому строению, яичники этих гусениц гораздо более зрелые, чем у контрольных (Рисунок 2, 3).

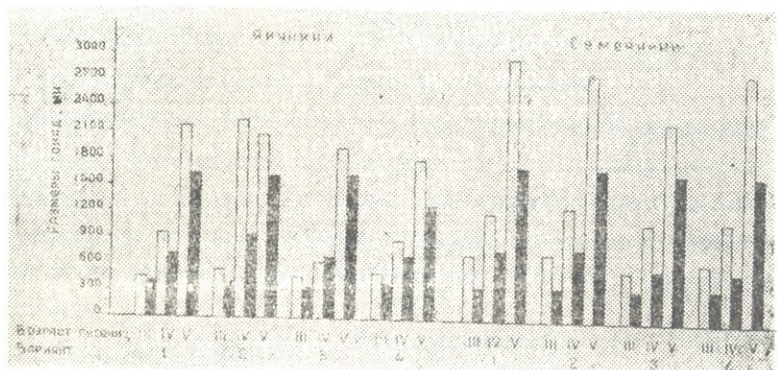


Рисунок 1. Возрастные изменения гонад гусениц тутового шелкопряда под влиянием бицерина: □ длина ширина—бицерин, 2—спиртовой раствор, 3—дистиллированная вода, 4—без обработки.

Увеличение размеров семенников гусениц, подвергнутых действию препарата, сопровождалось более интенсивным сперматогенезом и ростом сперматоцитов (Таблица 2). Сразу после начала обработок бицеринном в семенниках гусениц III возраста наблюдается усиленное образование спер-

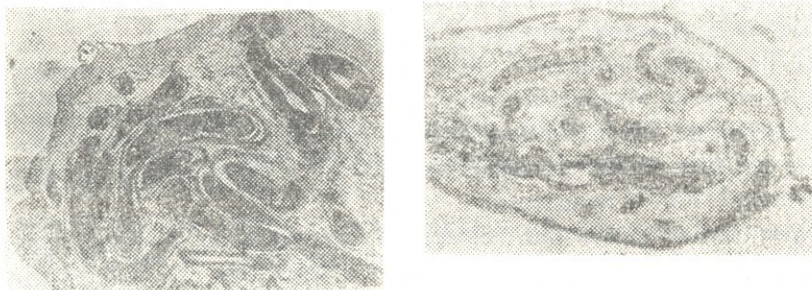


Рисунок 2. Разрез яичника гусеницы V возраста тутового шелкопряда, подвергнутой действию бицерина. Окраска—железный гематоксилин по Гайденгайну, окуляр—10, объектив—3,5.

Рисунок 3. Разрез яичника гусеницы V возраста тутового шелкопряда контрольного варианта. Окраска—железный гематоксилин по Гайденгайну. Окуляр—10, объектив—3,5.

матогоний, размеры которых были несколько меньше контрольных. К концу V возраста сперматоциты гусениц подопытной группы стали на 10,2% крупнее контрольных.

Обращает на себя внимание разная степень зрелости семенников гусе-

ниц подопытной и контрольной групп. На разрезе фолликула семенника гусеницы, которой скармливался бицерин, видны пучки вполне сформированных сперматозоидов и зона созревания занимает более половины фолликула. В семеннике контрольной гусеницы образование сперматозоидов только намечается (Рисунок 4, 5).

В связи со стимулирующим воздействием бицерина на развитие половой системы шелкопряда, повышается плодовитость бабочек. Откладка грены происходит в более сжатые сроки, увеличивается процент оживляемости яиц вследствие более полного их оплодотворения.

С целью проверки экспериментальных данных в весеннюю выкормку 1968 года в Трипольском колхозе «Приднепровский», Обуховского района, Киевской области (участковый агроном тов. Луговская Н. В.), нами были проведены полупроизводственные испытания новоиманина и бицерина. Выкармливались три партии гусениц, каждая из которых была получена из

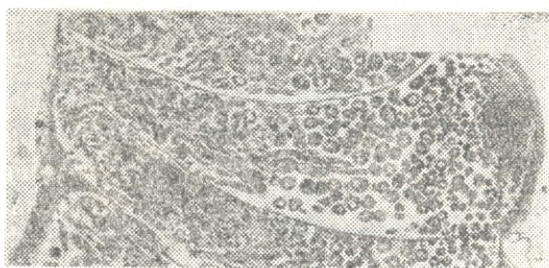


Рисунок 4. Разрез фолликула семенника гусеницы V возраста тутового шелкопряда, подвергнутой действию бицерина—К. Окраска—железный гематоксилин по Гайденгайну. Окуляр—10, объектив 3,5.

5 г мурашей. В течении III и IV возрастов одну партию опрыскивали раствором новоиманина, вторую—бицерина, третья—служила контролем. Расход препаратов составлял по 50 мл рабочего раствора на 1 кг листа шелковицы.

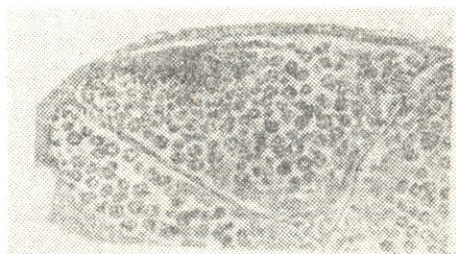


Рисунок 5. Разрез фолликула семенника гусеницы V возраста тутового шелкопряда контрольного варианта. Окраска—железный гематоксилин по Гайденгайну. Окуляр—10, объектив—3,5.

В результате скармливания гусеницам перпаратов, урожайность коконов в варианте, где применялся новоиманин была по 2,04 кг коконов с 1 г мурашей, в варианте с бицериним по 1,94 кг, в контроле по 1,79 кг коконов с 1 г мурашей. Следовательно, при воздействии на гусениц новоиманином урожайность коконов оказалась выше контрольной на 13,84%, влияние бицерина выразилось в повышении веса собранных коконов на 8.26%.

Во время выкормки отмечалось явное опережение в росте и развитии гусениц подопытных вариантов, особенно четко выраженное в конце V

Таблица 1.

Влияние новоиманина и бицерина—К на тутового шелкопряда  
Средние показатели за -1964, 1965, 1966 гг.

Наименование препарата	Выживаемость %	Средняя шелкоконность %	Плодовитость (количество яиц в 1-ой кладке)
Весенние выкормки			
Новоиманин	89,42	19,60	581,16
Бицерин—К	90,14	18,69	550,05
Контроль	84,84	18,40	526,41
Летние выкормки			
Новоиманин	92,17	19,55	526,89
Бицерин—К	88,59	18,31	482,26
Контроль	82,14	18,49	508,17

Таблица 2

Изменение диаметра яйцевых трубок сперматоцитов гусениц тутового шелкопряда при воздействии бицеринимом (в микронах)

Возраст гусениц	Диаметр яйцевых трубок			
	Бицерин	Спиртовой раствор	Дистиллированная вода	Без обработки
Конец III	41,95 ± 1,14	41,70 ± 1,62	42,74 ± 1,06	39,61 ± 1,98
Конец IV	45,91 ± 0,57	—	43,78 ± 0,88	41,99 ± 0,70
Конец V	67,90 ± 0,93	66,17 ± 0,75	62,88 ± 1,06	58,67 ± 1,12
Размер сперматотомов				
Начало III	—	—	—	19,90 ± 0,23
Конец III	22,47 ± 0,44	20,59 ± 0,30	22,74 ± 0,28	26,52 ± 0,30
Конец IV	36,68 ± 0,44	32,68 ± 0,34	29,52 ± 0,69	32,60 ± 0,47
Конец V	43,25 ± 0,19	40,36 ± 0,42	39,87 ± 0,47	39,25 ± 0,46

возраста и в период восхождения на коконники, что позволило на 1-2 суток раньше, чем в контроле провести сбор коконов.

Проведенные исследования позволяют рекомендовать новоиманин и бicerин для более широких производственных испытаний в шелководстве.

N. N. Sinitzki, M. A. Lisenko.  
A. N. Guriev

## THE UTILIZATION OF PHYTONCIDS WITH THE VIEW OF INCREASING BOMBIX MORI PROPERTIES OF ECONOMIC VALUE.

### S u m m a r y

The III and IV age silkworms (*Bombyx mori* L.) were fed on leaves of *Morus alba* L., which were moistured with the water-alcohol solutions of the novoimаниn preparation, the last being received from *Hypericum perforatum* L. and Bicerin K from *Bideus cernuus* L.

These preparations were indicated to have had stable positive effect on the survival, productivity and fecundity of silkworms during some years, both in summer and spring feeding.

Bicerin K stimulates the development of reproductive organs, promoting formation of large-sized rich in nutritive substance eggs and increasing the percentage of its enlving.



Г. И. ЕРМАКОВА, кандидат биол. наук,

Л. М. ТАРАСЕВИЧ, доктор биол. наук

## ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ ПОЛИЭДРЕННОГО АНТИГЕНА В ЯЙЦАХ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

(Институт микробиологии АН СССР, Москва)

В предыдущих работах с помощью непрямого метода флуоресцирующих антител показано присутствие полиэдренного антигена в яйцах тутового шелкопряда в виде трех форм: 1) целые полиэдры; 2) мелкодисперсный антиген; 3) крупные, специфически светящиеся образования («виروпласты») (Ермакова, Тарасевич, 1966, 1968).

В настоящем сообщении особое внимание обращается на выяснение природы мелкодисперсной формы антигена и «виропластов», поскольку мы предположили, что эти формы являются предшественниками полиэдров. С помощью непрямого метода флуоресцирующих антител (Weller, Coons 1954) изучались также изменения антигена при хранении яиц их инкубации и при действии рентгеновских лучей на инкубированные яйца.

Во всех опытах использовались яйца белококонной породы (Б-2).

Изменения в содержании полиэдренного антигена наиболее отчетливо выявляются в процессе инкубации яиц. При этом количество полиэдров увеличивается, образуя максимум на 5-е или 7-е сутки. В ранние сроки хранения яиц (май, июнь) максимум приходится на седьмые сутки, а при исследовании в более поздние сроки (июль, август) он смещается к пятым суткам. В процессе инкубации яиц выявлена обратная зависимость между содержанием полиэдров и «виропластов». Как правило, наибольшему количеству «виропластов» соответствует наименьшее количество полиэдров и наоборот. Соотношение между мелкодисперсным антигеном и «виропластами» также является обратным. Обратная зависимость между полиэдрами и «виропластами» усиливается по мере удлинения срока хранения яиц.

Изучалось содержание полиэдров и «виропластов» в облученных и контрольных яйцах в процессе инкубации. Облучение яиц

проводилось на вторые сутки инкубации следующими дозами: 50, 300, 2000 и 5000 рад. (Выражаем глубокую благодарность сотруднику Института молекулярной биологии АН СССР С. Г. Тулькису за облучение яиц). Показано, что рентгеновское облучение активирует развитие полиэдренного антигена в яйцах тутового шелкопряда. Это активирующее влияние находится в прямой зависимости от дозы облучения и заключается в том, что увеличение количества полиэдров наступает в более ранний период.

В контроле наибольшее количество полиэдров отмечается на седьмые сутки инкубации. При облучении яиц малыми дозами (50 и 500 рад) максимум наблюдается на пятые сутки, а при облучении высокими дозами (2000 и 5000 рад)—на третьи сутки инкубации. Обратная зависимость между полиэдрами и «виروпластами» под воздействием облучения усиливается с увеличением дозы и становится наиболее отчетливо выраженной при дозе 5000 рад.

Следует заметить, что активирующее влияние высоких доз рентгеновских лучей на развитие полиэдренной инфекции внутри яиц происходит при одновременном отрицательном физиологическом влиянии их на организм насекомого-хозяина.

Ряд исследователей также наблюдали активацию вирусной инфекции у некоторых насекомых (Симонова, 1966; Aruga, Voshitake, I 1963) и, в частности у тутового шелкопряда (Карпов, 1963, 1964) при облучении рентгеновскими лучами. Об активации вируса ядерного полиэдроза авторы судили по появлению заболевания в последующих стадиях развития насекомых, спустя определенный промежуток времени.

Особый интерес представляют данные по выяснению природы мелкодисперсного антигена и «виропластов». Дифференциальное центрифугирование, параллельное исследование в электронном и люминесцентном микроскопах показало, что мелкодисперсный антиген представляет собой полиэдры малого размера.

С помощью различных методов окрашивания (Фельгену, акридиноранжем, иммунной флуоресцирующей сывороткой) установлено, что «виропласты» содержат ДНК, а размеры их приближаются к размерам ядер тканевых элементов внутреннего содержимого яиц. По-видимому, обнаруженные нами крупные образования являются местами формирования полиэдренного антигена.

На основании проведенных исследований можно предположить, что развитие полиэдренного антигена протекает в следующем порядке: «виропласты»—мелкодисперсный антиген — полиэдры. Возможно также, что в некоторых случаях мелкодисперсный антиген может представлять собой пучки вирусных частиц.





Т. И. ЕРМАКОВА  
Кандидат биол. наук

## ИММУНОФЛОУРЕСЦЕНТНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПОЛИЭДРЕННОГО АНТИГЕНА В ГРЕНЕ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА (Институт микробиологии АН СССР, Москва)

Метод флуоресцирующих антител, предложенный впервые Кунсом и сотрудниками (Coons et al., 1942, 1950) и основанный на взаимодействии антигена с антителами, мечеными флуоресцирующими красителями, нашел широкое применение в биологии и медицине.

Этот метод обладает рядом преимуществ перед другими гистохимическими методами исследования. Он сочетает в себе высокую специфичность серологических реакций с чувствительностью люминесцентного анализа. Легкая воспроизводимость, высокая чувствительность и специфичность иммунофлуоресцентного метода в сочетании с методами мазков, мазков-отпечатков или методом культуры ткани позволяют производить раннюю и более быструю диагностику различных вирусных инфекций. Широкие возможности этого метода успешно используются также для изучения патогенеза вирусных инфекций, дифференциальной диагностики близкородственных штаммов вирусов и выяснения природы телес включений.

Иммунофлуоресцентный метод является, повидимому, перспективным при изучении ряда вопросов, касающихся патогенеза полиэдренной инфекции у тутового шелкопряда и в том числе вопроса о существовании у этого насекомого трансвариальной передачи полиэдренного вируса.

Трансвариальная передача вирусов у целого ряда насекомых установлена в исследованиях Fukushi, 1934; Black, 1953; Сиротиной, 1953; Bird, 1961; Slykhuisa. Watson, 1958; Bergold, 1958; Clark, 1958; Watson a. Sinha, 1959; Tanuda a. Chang, 1960; Martignonia. Milstead, 1962; David, 1962; Harpaz a. Shaked, 1964; Sager, 1964; Swaine, 1966; Iahn a. Weber, 1966; Stairs, 1966; Seecoff, 1966; Виноградовой, 1966).

Что касается тутового шелкопряда, то одни авторы (Yamafuji a. Rosa, 1944; Yamafuji et al. 1961 Aizawa, Furuta a. Nakamura, 1961;

Мацубара, 1966 и другие) отрицают возможность трансовариальной передачи полиэдренного вируса. Другие исследователи (Похил и Тараненко, 1936; Михайлов, 1954; Nukuhara 1962), напротив, доказывают существование трансовариальной передачи инфекции у этого насекомого.

Roegner-Aust (1949), Дикасова (1949), Ганиева (1950) наблюдали присутствие полиэдров непосредственно в яйцах тутового шелкопряда. Однако предлагаемые цитируемыми авторами методы микроанализа яиц основаны на обнаружении полиэдров, в то время как полиэдры, повидимому, не единственная форма полиэдренного вируса, присутствующая в яйцах тутового шелкопряда. Кроме того в препаратах из яиц имеется большое количество различных клеточных элементов эмбриональных тканей, по форме и размерам напоминающих собой полиэдры и затрудняющие определение последних.

На основании вышеизложенного для решения вопроса о трансовариальной передаче инфекции было необходимо более точными методами исследования установить сам факт присутствия инфекции внутри яиц.

В предыдущих исследованиях (Тарасевич, Ермакова, 1968) было показано, что полиэдренный антиген наблюдается в яйцах тутового шелкопряда не только в форме полиэдров, но также в виде мелкодисперсного антигена и в виде специфически светящихся крупных образований, условно названных «виропластами».

В настоящем сообщении с помощью не прямой модификации метода флуоресцирующих антител Weller a. Coops, 1954) проводилось определение полиэдренного антигена в яйцах разных пород тутового шелкопряда и изучалось изменение количества полиэдров и виропластов в процессе хранения яиц, а также в результате облучения их рентгеновскими лучами.

Определение количества полиэдров в яйцах породы Кахури, Б-2, Элита 9 в различные периоды диапаузы показало, что по мере хранения яиц количество полиэдров в них изменяется. При исследовании образцов яиц в близкие сроки хранения, с интервалом времени 1-3 месяца, различия в содержании полиэдров незначительные и в большинстве случаев статистически несущественны. При анализе яиц через длительные интервалы времени (6-8 месяцев) различия по количеству полиэдров резко выражены и, как правило, с удлинением срока хранения яиц количество полиэдров увеличивается. Так, за 8 месяцев хранения яиц содержание полиэдров в породе Элита 9 увеличилось в 5 раз, а в породе Б-2 в 22 раза.

При исследовании яиц тутового шелкопряда породы Кахури, Элита 9, Б-2 и гибрида САНИИШ 8×САНИИШ 9, хранившихся одинаковый промежуток времени, оказалось, что они содержат различное количество полиэдров и виропластов. Наибольшее число полиэдров обнаружено в по-

роде Элита 9 (10490 полиэдров на яйцо) и наименьшее в гибриде САНИИШ 8×САНИИШ 9 (1923 полиэдров). Однако содержание ви-ропластов, наоборот, преобладает в гибриде САНИИШ 8×САНИИШ 9 (4546 виропластов против 1399 виропластов в яйцах породы Элита 9).

По количеству полиэдров и виропластов породы Кахури и Б-2 занимают промежуточное положение и существенно не отличаются друг от друга. По-видимому, качество гены тутового шелкопряда с точки зрения зараженности яиц полиэдрозом, зависит от присутствия в них не только полиэдров, но и других форм полиэдренного антигена. В то время как обнаружение полиэдров несомненно указывает на инфицирование яиц, их отсутствие не гарантирует отсутствие инфекции, так как она может наблюдаться, как показали наши данные в другой форме.

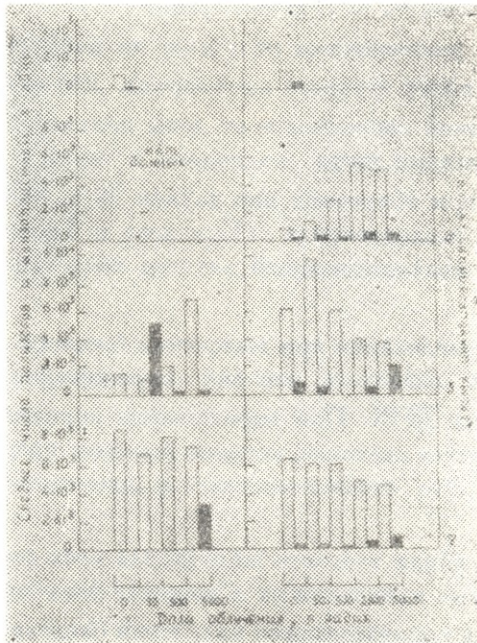


Рис. 1. Изменения содержания полиэдров и виропластов в инкубируемых яйцах тутового шелкопряда, облученных разными дозами рентгеновских лучей.

Обозначения: заштрихованные столбики—содержание полиэдров; черные столбики—содержание виропластов.

На рисунке 1 представлены изменения содержания полиэдров и виропластов в облученных и контрольных яйцах породы Б-2. Яйца облучались на вторые сутки инкубации следующими дозами рентгеновских лучей: 50, 500, 2000 и 5000 рад. Исследование яиц на присутствие полиэдров и виропластов проводилось на 3,5 и 7-ые сутки инкубации.

В первом опыте в необлученных яйцах содержание полиэдров увели-



чивается на седьмые сутки инкубации, во втором опыте — на пятые сутки (соответственно в 8,3 и 7 раз против содержания полиэдров в контрольной инкубации).

В результате облучения яиц наблюдается более быстрое увеличение содержания полиэдров. Так, во втором опыте облучение яиц дозами 50 и 500 рад вызвало увеличение количества полиэдров на пятые сутки инкубации яиц, а облучение дозами 2000 и 25000 рад — еще раньше — на третьи сутки.

Содержание виропластов в необлученных яйцах изменяется незначительно. Облучение же яиц дозой 50 рад в первом опыте и дозой 5000 рад во втором опыте дает резкое увеличение содержания виропластов на пятые сутки инкубации. При дозе облучения 5000 рад возрастает количество виропластов в обоих опытах на седьмые сутки.

Таким образом, рентгеновское облучение активизирует развитие полиэдренного антигена в яйцах тутового шелкопряда. Это активирующее влияние находится в прямой зависимости от дозы облучения и заключается в более быстром увеличении титра полиэдров, а также в увеличении количества виропластов при облучении яиц дозами 50 и 5000 рад.

В более ранних исследованиях (Ермакова и Тарасевич, 1968) нами было показано, что мелкодисперсный антиген представляет собой мелкие полиэдры.

В настоящем исследовании при выяснении природы другой формы антигена — виропластов оказалось, что они окрашиваются специфической реакцией фельгена на ДНК. При окрашивании акридиновым оранжевым они приобретают зеленое свечение, которое исчезает при обработке виропластов ДНК-азой. Это свидетельствует о присутствии в виропластах ДНК.

Обнаружение в яйцах тутового шелкопряда трех форм полиэдренного антигена, определенные изменения их в процессе инкубации, хранения яиц и воздействия на них ионизирующего излучения свидетельствуют о том, что полиэдренный антиген в яйцах тутового шелкопряда претерпевает развитие. Выяснение природы мелкодисперсного антигена и виропластов указывает на то, что это развитие протекает, по-видимому, в следующем порядке: виропласты — полиэдры малых размеров — полиэдры обычных размеров.

Таким образом, проведенные исследования позволяют рекомендовать метод флуоресцирующих антител как высокочувствительный и специфичный метод для исследования яиц тутового шелкопряда с целью обнаружения в них полиэдренного антигена и исключения зараженных образцов яиц, предназначенных для получения производственных выкормок тутового шелкопряда.

## ЛИТЕРАТУРА



1. Виноградова Н. И., 1966.—В сб. «Фауна и экология членистоногих Сибири», стр. 40-42.
2. Ганиева М. Р., 1950.—Рефераты САНИИШ, 3:92-94.
3. Дикасова Е. Т., 1949.—Доклады АН УзССР, 7:29-34.
4. Ермакова Г. И., Тарасевич Л. М., 1968. Вопросы вирусологии, 1:89-92.
5. Мацубара Фудзисеи, 1966.—Bull. Fac. Text. Fibers Kyoto Univ. Anstr. Arts and Text. Fibers, 5, 1:1—16.
6. Михайлов Е. Н., 1954.—Сб. «Инфекционные и протозойные болезни насекомых», Л., стр. 42-43.
7. Похил и Тараненко Н. М., 1936.—Анналы Мечниковского института, Харьков, 4, 1:339-344.
8. Сиротина М. И., 1953.—Доклады ВАСХНИЛ, 7:32-38.
9. Тарасевич Л. М., Ермакова Г. И., 1968. Доклады ВАСХНИЛ.



В. В. ОДИКАДЗЕ,

канд. с.-х. наук

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ИММУННОЙ СЫВОРОТКИ ПРОТИВ ПОЛИЭДРОЗА ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

(Учебно-исследовательский факультет шелководства Груз. СХИ)

Полиэдроз тутового шелкопряда наносит большой ущерб шелководству. По данным многочисленных отечественных и зарубежных авторов заболевание передается герминативно—через грену, при этом вирус в грене находится в латентном состоянии. При неблагоприятных условиях латентный вирус переходит в активную форму и часто эпизоотия уничтожает довольно значительные количества выкормок тутового шелкопряда.

Исходя из выше указанного большое хозяйственное и экономическое значение может иметь разработка эффективных методов борьбы с этим заболеванием.

С целью обеззараживания эндогенной инфекции желтухи на стадии грены—интересно было проверить противожелтушную иммунную сыворотку.

Противожелтушная иммунная сыворотка была получена нами гипериммунизацией кроликов инъекцией в вену очищенной полиэдренной суспензии.

Еще в 1959/60 годах нами была проверена противожелтушная сыворотка для ранней диагностики желтухи на стадии грены. Несмотря на то, что иммунная сыворотка была строго специфичная против желтухи тутового шелкопряда и имела предельный титр не низкий (1:320—1:640), она не дала положительного эффекта, так как не только иммунная сыворотка, но и физиологический раствор (отрицательный контроль) без присутствия вируса вызывает коагуляцию вытяжки грены и производит впечатление положительной реакции агглютинации. Такое обстоятельство не дает возможности точной оценки истинного состояния грены в отношении полиэдроza. Следовательно, и перспективы ее применения для ранней диагностики желтухи на стадии грены весьма сомнительны.

Мы попытались противожелтушную иммунную сыворотку испытать против полиэдроза тутового шелкопряда на стадии грены как серопротифи-лактическое средство. Нами использована противожелтушная сыворотка 5-летней давности, проверка которой установила, что она мало изменилась: титр оказался немного сниженный (до 1:320), феномен прозоны или зоны задержки был ярче выражен, чем в первый год изготовления (1:10—1:20).

Было проверено действие иммунной сыворотки, разведенной 1:10—1:640 на вирулентность полиэдров желтухи. Экспозиция воздействия сывороток—24 часа.

Результаты опыта показали, что полиэдры, обработанные в иммунных сыворотках, менее вирулентны, чем обработанные в контрольной сыворотке. Если показатели контроля принять за 100%, то в опытных вариантах гибель гусениц равняется 66,0—73,7%, т. е. на 26,3—34,0% меньше контрольных. Эти цифры не так высоки, но все-таки указывают на положительный эффект воздействия противожелтушной сыворотки.

Испытание неразведенной иммунной сыворотки на грене Асколи в возрасте 24 и 48 часов методом замочки в течение трех часов по сравнению с контрольным вариантом не дало положительных результатов, но обращало на себя внимание тем, что обработка грены в 24-часовом возрасте показала лучшие результаты, чем обработка в 48-часовом возрасте.

При применении разведенной 1:5—1:640 сыворотки 5-летней давности методом замочки грены были получены несколько обнадеживающие результаты, поэтому необходимо было проверить эти данные в более широких масштабах и при этом применить свежеприготовленную иммунную сыворотку.

Нам удалось изготовить иммунную сыворотку с предельным титром 1:2560. Сыворотка была изготовлена и бессрочная, т. е. в сухом виде—в ампулах.

В опытах мы применяли как бессрочную, так и обыкновенную жидкую сыворотку в разведении 1:10—1:2560. Контролем служили:

- а) грена, обработанная в контрольной, неиммунной сыворотке,
- б) грена, обработанная в физиологическом растворе,
- в) необработанная, т. е. нормальная грена.

Экспозиция обработки грены—3 часа.

Для опытов была взята грена породы Асколи, как порода сравнительно малоустойчивая к полиэдрозу на повторных выкормках, предполагая, что положительный эффект должен выявиться более четко на этой породе. Опыты проводились летом. Грену оживляли соляной кислотой в возрасте 24, 48 и 72 часа и обрабатывали в иммунной сыворотке. Инкубацию грены проводили при комнатной температуре, т. е. 23—25°.

Для каждого варианта выкармливали по 200 гусениц в четырех повторностях в нормальных условиях температуры и влажности. Систематически отбирали и изолировали больных и подозрительных индивидов и проводили их микроанализ.

Как видно из таблицы 1, применение иммунной сыворотки с целью серопротекции против желтухи тутового шелкопряда методом обработки грены в возрасте 24, 48 и 72 часов не дало положительных результатов; в некоторых вариантах заболевание гусениц не было отмечено, однако это нельзя приписывать воздействию сыворотки, так как не отмечаются закономерности между показателями разных ее разведений.

Таблица 1

Количество желтушных индивидов в поколении, полученных из обработанной в иммунных сыворотках грены

Разведение сыворотки	Возраст грены при обработке в час.	Желтушные индивиды в %		
		при применении иммунной (бессрочной) сыворотки	при применении иммунной (жидкой) сыворотки	при применении контрольной (жидкой) сыворотки
1	2	3	4	5
1. 1:10	24	1,01	1,01	1,35
2. 1:20	"	0,67	0,49	0,49
3. 1:40	"	0	0,49	0,99
4. 1:80	"	2,00	0	0,49
5. 1:160	"	—	0	0,99
6. 1:320	"	2,08	1,99	1,99
7. 1:640	"	0,99	3,31	1,99
8. 1:1280	"	2,02	1,00	1,50
9. 1:2560	"	0	0	1,01
10. К-физ. раств.		0,50	1,50	1,51
11. К-необр. гrena		2,03	0	1,97
12. 1:10	48	0,50	0	0,49
13. 1:20	"	4,48	0	3,03
14. 1:40	"	4,48	4,71	1,49
15. 1:80	"	1,32	2,49	1,99
16. 1:160	"	3,50	1,01	3,99
17. 1:320	"	2,53	1,50	3,00
18. 1:640	"	9,32	2,00	1,51
19. 1:1280	"	1,96	2,00	0,50
20. 1:2560	"	1,51	1,00	4,00
21. К-физ. раств.		1,01	1,98	0,98
22. К-необр. гrena		0	1,00	2,00
23. 1:10	72	0,99	0,50	1,51
24. 1:20	"	1,98	0,99	0,50
25. 1:40	"	0	1,48	0,49
26. 1:80	"	3,00	0,50	0,99
27. 1:160	"	0	0,50	0,99
28. 1:320	"	0,50	0	0,50
29. 1:640	"	0,49	0,50	1,00
30. 1:1280	"	1,51	0,99	2,99
31. 1:2560	"	—	3,50	1,49
32. К-физ. раств.		2,97	3,33	0,51
33. К-необр. гrena	"	0,49	2,30	1,49



При этом при применении иммунной сыворотки полученные показатели близки к показателям контрольной сыворотки и контрольным вариантам.

Не подтвердились положительные данные обработки грены различного возраста, полученные в предыдущих опытах.

Неэффективность иммунной сыворотки против желтухи тутового шелкопряда с целью серопротекции может быть объяснима тем, что она трудно проникает через скорлупки в яйцо или вовсе не проникает.

Проверить опытом наше предположение мы пока не имели возможности, ввиду своеобразного свойства вытяжек грены, которые, как упоминалось выше, коагулируются под воздействием даже физиологического раствора и не дают возможности установить истинную картину.

Можно думать и то, что сыворотка проникает в грену, но латентная инфекция в присутствии иммунной сыворотки все-таки развивается. Это можно установить в опытах с культурой ткани, проведение которых предусмотрено нами, тем более, что о фактах развития латентной инфекции в присутствии иммунной сыворотки, в случае герпеса, указывает Жданов (1966), свидетельствуя данные Cohen (1963) и Tyrell-я (1962).

Некоторые вопросы, как, например, серопротекция и серотерапия желтухи тутового шелкопряда на стадии гусеницы с помощью противожелтушной иммунной сыворотки пероральным методом еще не доработаны. В этом направлении работа продолжается.

V. V. Odikadze

## THE RESULTS OF TESTIFYING ANTISERUM FOR GONTROLLING POLYHEDROSE EF BOMBYX MORI

### S u m m a r y

Germanative transmission of Bombyx mori polihedrose results in the flashing of the disease which does a great damage to national economy. Therefore investidisease of effective methods for controlling the disease are of great importance.

Testing of antipolyhedral antiserum in dilutions 1:1,--1:2560 by the method of soaking Bombyx mori eggs aging 24,48 and 72 hours (exposed for 3 hours) failed to show positive results.

Some inactivating action of immune antiserum on polyhedroses is observed in treating them in vitro for 24 hours.



П. Ф. БЕЛОВ,

канд. биол. наук

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАРАЖЕНИЯ ГУСЕНИЦ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА ЯДЕРНЫМ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКИМ ПОЛИЭДРОЗОМ НА ФОНЕ РАЗЛИЧНЫХ ИНДУКЦИОННЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

(Российская н.-и. станция шелководства)

Постановка настоящих небольших опытов явилась логическим продолжением проведенных ранее наблюдений по эффективности заражения гусениц тутового шелкопряда ядерным и цитоплазматическим полиэдрозами в различных условиях, особенно в различные сезоны проведения выкормок.

Здесь мы имеем в виду одну форму ядерного полиэдроза, известную под названием желтухи.

Открытую недавно ядерную форму кишечного полиэдроза Tanaka Sh., Shimi zu T., Aruga H. 1967) автор не имел случая наблюдать.

Условия индуцирования обеих форм полиэдренных заболеваний довольно хорошо изучены. Нет необходимости приводить всю литературу по этому вопросу, так как она довольно полно обобщена в сводках Аруга (Aruga 1962, 1963).

В шелководной практике массовые заболевания гусениц полиэдрозами обычно индуцируются температурными колебаниями и не качественным кормом. Первый фактор менее специфический для вызывания того или иного вида заболевания. Качество корма—фактор более специфический, в основном определяющий индукцию ядерного или цитоплазматического (кишечного) полиэдроза. Кормление молодыми листьями гусениц старших возрастов приводит к индукции ядерного полиэдроза, грубыми и долго хранившимися листьями—цитоплазматического.

Экспериментальная проверка этих выводов в нашей лаборатории дала аналогичные результаты.

Цитоплазматический полиэдроз на промышленных выкормках шелкопряда в хозяйствах Северного Кавказа довольно часто встречается в позднелетний период, особенно в засушливые годы.

Первые опыты по искусственному заражению гусениц цитоплазматическим полиэдрозом в условиях весны 1957 года дали неожиданные результаты.

Большинство погибших гусениц было с признаками ядерного полиэдроза.

Наличие полиэдров в эпителии кишечника не проверялось.

Повторение опытов в тех же условиях в 1959 году дало такие же результаты.

Только весной 1966 года опыты были продолжены.

Был поставлен небольшой опыт заражения гусениц породы ПС-5 цитоплазматическим полиэдрозом методом спаивания суспензии полиэдров в начале 4-го возраста. Каждой гусенице было введено около 100 тыс. полиэдров. Учет заболевших гусениц продолжался в течении 10 дней. После заражения каждая заболевшая гусеница проверялась на наличие обоих полиэдрозов.

Результаты опыта приведены в таблице 1.

Результаты заражения гусениц цитоплазматическим полиэдрозом в условиях весны 1966 года.

Таблица 1

Варианты опыта	Колич. гусениц в опыте	Больных гусениц			
		Я	Я+Ц	Ц	
1. Заражение цитоплазматическим полиэдрозом	100	19	34	12	
2. Контроль без заражения	100	5	—	—	

Примечание: Я—ядерный полиэдроз

Я+Ц—ядерный и цитоплазматический

Ц—цитоплазматический.

Как видно из таблицы, несмотря на заражение цитоплазматическим полиэдрозом, заболеваемость ядерным полиэдрозом была несколько выше. Что же является причиной такого явления?

Возможность смешения полиэдров исключается. Полиэдры всегда выделялись только из кишечника гусениц, у которых отсутствует ядерная форма заболевания.

Может быть условия весенней выкормки, в которых постоянно проводилось искусственное заражение, так влияют на результативность заражения?

С целью уточнения влияния условий содержания на развитие заболеваний при заражениях разными формами полиэдров летом 1967 года был проведен следующий опыт. Две партии по 1000 гусениц породы Белококонная-2 с начала четвертого возраста кормились специально подобранным кормом. Первая партия кормилась только молодыми верхушечными



листьями с плантаций летнего направления, а вторая только грубыми листьями средней и нижней части побегов с плантации весеннего направления, не срезанных в весенний период. Прочие условия содержания гусениц были обычными.

В период 4-й линьки все отставшие в развитии гусеницы были выбракованы. После линьки в каждой партии были выделены три группы по 220 гусениц. Излишние после отсчета гусеницы были удалены. Одна из этих групп заражалась полиэдрами ядерной формы, другая—цитоплазматической.

Третья группа была оставлена без заражения, как контрольная.

Заражение осуществлялось нанесением суспензии, с содержанием  $8 \cdot 10^6$  полиэдров в миллилитре, на корм. На каждый килограмм листьев шелковицы расходовалось примерно 0,3 литра суспензии.

Кормление зараженным кормом продолжалось 12 часов. На 5-й день после заражения по 200 гусениц от каждой группы обеих партий фиксировалось в этаноле, после предварительного 6-ти часового голодания.

Проверка наличия у гусениц ядерного и цитоплазматического полиэдроза проводилась в осенне-зимний период.

Результаты проверки представлены в таблице 2. Сокращенные обозначения полиэдрозов (Я. Ц.) те же, что и в таблице 1.

Из сопоставления проявлений двух типов полиэдренных заболеваний в партиях, отличающихся по условиям кормления видно, что специфическое индукционное напряжение, создаваемое этими условиями для разных форм заболеваний, иногда как-бы лишает специфичности форму инокулируемого вируса.

Под термином «Индукционное напряжение» мы понимаем такое количественное воздействие на организм факторов, индуцирующих данную форму заболевания, которое не приводит к полному развитию заболевания, а доводит организм до состояния ему предшествующему.

В данном опыте индукционное напряжение к ядерному полиэдрозу, созданное кормлением гусениц молодыми листьями шелковицы, более сильнее, чем к цитоплазматическому полиэдрозу, при кормлении грубыми листьями.

Может быть это связано и с погодными условиями данного лета. Дожди и похолодания первой половины лета благоприятно отразились на росте шелковицы во второй половине сезона, в связи с чем не было обычного огрубения листьев.

Результаты искусственного заражения гусениц полиэдрами ядерной цитоплазматической формы при различных условиях кормления. Заражение в начале 5-го возраста. Суспензия полиэдров  $8,10^6$  в миллилитре, скармливание 12 часов.

Кормление гусениц с 4-го возраста	Заражение гусениц полиэдр. форм	К-во гусениц в опыте	Наличие полиэдров в %				
			Я	Я+Ц	Ц	В с е г о	
						Я	Ц
Молодыми листьями	ядерной	200	87,0	—	—	$87,0 \pm 2,37$	
	цитоплазмат.	200	18,5	22,5	11,5	$41,0 \pm 3,47$	
Грубыми листьями	б/зараж	200	8,5	—	—	$8,5 \pm 1,97$	
	ядерной	200	60,5	3,5	3,0	$64,0 \pm 3,39$	
	цитоплазм.	200	3,5	6,0	51,5	$9,5 \pm 2,07$	
	б/заражен.	200	1,5	—	0,5	$1,5 \pm 0,86$	

Кормление верхушечными листьями в условиях весны привело бы к индукции ядерного полиэдроза, а в условиях лета создает только индукционное напряжение.

В этом случае заражение полиэдрами цитоплазматической формы приводит во многих случаях к развитию ядерной формы заболевания.

В литературе описано довольно много случаев, когда заражение одним вирусом приводит к развитию другого вирусного заболевания.

Например, описано развитие цитоплазматического полиэдроза в культурах тканей овариольных трубок эвкалиптового шелкопряда при заражении их вирусами ядерного полиэдроза тутового шелкопряда. (Grace T. D. C., 1962. Day M. F. and Grace, 1964)

Хотя в данном случае заражающий вирус так же активизирует другой вирус—окультный вирус, природа этих явлений может быть и не однозначна.

По материалам (приведенным в таблице 2) можно сделать два существенных вывода:

1. Предварительное создание специфического индукционного напряжения к одному из вирусных заболеваний создает повышенную восприимчивость к заражению этим вирусом.

2. На фоне специфического индукционного напряжения действие заражения каким-либо вирусом, в некоторых случаях, может быть сходным с действием не специфического стрессора.

Хотя представленные материалы не являются завершенным исследованием они—представляют определенный интерес для изучения природы индукции и заражения.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Aruga H. Induction of, and resistance to, nuclear and cytoplasmic polyhedrosis in silkworm. *Indian Journ. of Sericulture* Vol. 1, №2, 1962, 3—15.
  2. Aruga, H. Induction of Virus Infections. *Insect Pathology. Advanced Treatise*. Vol. Acad. Press New York and London 1963 p, 499—526.
  3. Day M. F. and Grace T. D. C. The problem of viral „latency“ in insect tissue cultures. *Entomophaga* №2 1964, P. 449—451.
  4. Grace T. D. C. The development to cytoplasmic polyhedrosis in insect cell grown invitro. *Virology*, 18, 1962 33—42.
  5. Tanaka Sh., Shinizu T. and Aruga H. Midgut nuclear polyhedrosis forming polyhedra in the nucleus of midgut cell of the silkworm. *Bombyx mori* L. *The Journ. Sericulture Science of Japan*. Vol 36, 1, 1967, 1—9
-

П. Ф. БЕЛОВ,  
канд. биол. наук

## О ПЕРСПЕКТИВАХ СЕЛЕКЦИИ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ЯДЕРНОМУ ПОЛИЭДРОЗУ (Российская н.-и. станция шелководства)

Разработка проблемы наследственного иммунитета к вирусному заболеванию имеет особенно важное теоретическое и практическое значение.

Теоретическое значение этой проблемы, занимающей особое место в развитии современной молекулярной генетики, определяется еще недостаточной изученностью генетических взаимоотношений «вирус-хозяин» у многоклеточных организмов.

Работа по созданию иммунитета у тутового шелкопряда к вирусам ядерного и цитоплазматического полиэдроза имеет свою историю.

Различную устойчивость пород к индукции полиэдроза химическими агентами показал Ямафуджи с соавторами (Jamafuji K. и др. 1958а, 1958б)

Направленная селекция пород шелкопряда на устойчивость к полиэдрозам началась в Японии, вероятно, не позднее 1955 года.

Некоторых успехов в селекции на устойчивость к ядерному полиэдрозу достигли Аидзава с сотрудниками (Aizawa, K. and others 1961, 1962, 1964). Эти авторы вели отбор при повторяющейся в каждом поколении индукции полиэдроза методом воздействия на гусениц холодом.

Интересно отметить то, что при этом методе отбора до 5-го поколения устойчивость к полиэдрозу снижалась и только в 6-м поколении резко поднялась. При последующем отборе она сильно колебалась, что, вероятно, связано с сезонами проведения выкормов.

Гибриды селекционной и обычной пород показывают более высокую устойчивость, чем исходные породы. Изучая механизм устойчивости Аидзава (Aizawa K, 1962) пришел к выводу, что значительную роль при заражении играет антивирусная активность кишечного сока, который инактивирует попавшие в кишечник полиэдренные вирусы. Это заключение нельзя считать достаточно обоснованным поскольку сама устойчивость, достигнутая в его работе, не была хорошо выраженной.



Весьма вероятно, что многие японские работы по устойчивости к цитоплазматическому полиэдросу пока не опубликованы в доступной для нас печати.

Несколько больше исследований проведено по устойчивости к цитоплазматическому полиэдросу. В настоящее время в Японии имеются породы с довольно четко выраженной устойчивостью к этому заболеванию.

Кратко итоги работ по устойчивости к цитоплазматическому полиэдросу сводятся к следующему:

1. Гибриды между породами всегда более устойчивы, чем чистые породы (Aruga H. and Watanabe H.—1959, 1964).

2. Отношения между устойчивостью гибридов и чистых линий изменяется при использовании различных индуцирующих агентов (Aruga, H. and Watanabe H. 1961). Согласно этим представлениям генетический механизм устойчивости может изменяться в соответствии со способами индукции или путями заражения.

3. Некоторую роль в устойчивости играет цитоплазма, передаваемая от матери к потомству. (Aruga H. and Nagashima E., 1962).

Действие материнской цитоплазмы проявляется у гусениц в младших возрастах, особенно в первом возрасте. Действие хромосомных генов самого организма проявляется в старших возрастах гусениц. (Aruga H. and Watanabe H. 1964).

4. Антивирусная активность кишечного сока довольно слабая и не коррелирует с устойчивостью испытанных пород и гибридов Aruga H. and Watanabe K. 1964).

В литературе описаны случаи устойчивости к вирусным заболеваниям и других насекомых.

Устойчивость к вирусному гранулезу у капустницы *Pieris brassicae* получена Риверсом (Rivers, 1958) Сидор (Sidor 1959), Давидом и Гардинером (David and Gardiner 1960), Мартигони и Шмид (Martignoni and Smid 1961) описали изменчивость в устойчивости к вирусным заболеваниям в различных популяциях *Phryganidia californica* Pack. и *Pieris rapae* L.

Оснований для постановки работы по изучению устойчивости к полиэдросам у тутового шелкопряда имеется достаточно.

Поводом для постановки настоящей работы послужили опыты по выделению материала свободного от скрытого вирусносительства в 1963 и 1964 годах. Было отмечено, на первый взгляд, парадоксальное явление.

Потомство партий гусениц с большим отходом от желтухи оказалось более устойчивым к желтухе, чем от партий не болевших желтухой.

С этого времени была начата работа по созданию устойчивых к желтухе линий в различных породах. Преимущественно работа велась с породами Белококонная-1, Белококонная-2, Скороспелая-2, ПС-5 и японскими гибридами.





Вся работа по отбору проводилась только на фоне сильного искусственного заражения.

Для повышения изменчивости по устойчивости в некоторых случаях применялись химические мутагены и облучения. Здесь мы не будем касаться вопросов эффективности того или иного метода, это может быть предметом специального обсуждения.

Выделенные линии с повышенной устойчивостью 6—8 поколений размножались только в себе с постоянно возрастающей жесткостью отбора.

Чтобы дать объективную оценку устойчивости этих линий и гибридов между линиями разных пород, на повторной выкормке этого года была проведена их проверка пробит-методом, хорошо изложенным в книге В. Ю. Урбаха (1964).

Для нахождения полуметальных доз, характеризующих каждую линию и их гибриды, в начале 5-го возраста было проведено заражение гусениц полиэдрами ядерной формы в следующих концентрациях в миллилитре суспензии:  $10^6$ ,  $5 \cdot 10^6$ ,  $10^7$ ,  $5 \cdot 10^7$ ,  $10^8$ ;  $5 \cdot 10^8$ .

Суспензия наносилась на корм, скармливаемый гусеницам за 20 часов.

Каждой концентрацией заражалось 100 гусениц каждой линии и гибрида.

Учет погибших гусениц проводился до окукливания. Кроме того, по 200 гусениц от некоторых линий и гибридов было так же в начале 5-го возраста подвергнуто охлаждению в течении 4-х часов при  $-4^{\circ}\text{C}$ , с целью испытания их на устойчивость к индукции.

Полуметальные дозы при заражении устанавливались только расчетным методом.

Результаты испытания линий и гибридов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты испытания линий и гибридов на устойчивость к желтухе при заражении и индукции.

Порода (гибрид), линии	Д 50	$\frac{Д50}{Д50}$	Выжив. при индукции в %
1. Белококонная-1-контроль	6,30571		
2. Белококонная-1-линия Зс	6,97890	4,7	$15,0 \pm 2,52$
3. Белококонная-2-контроль	6,53381		$47,0 \pm 3,52$
4. Белококонная-2-линия 1	6,90752	2,3	$43,5 \pm 3,51$
5. Белококонная-2-линия С	7,69715	14,5	$51,0 \pm 3,53$
6. Белококонная-2-линия 2-0	8,01807	30,5	$38,0 \pm 3,43$
7. Скороспелая-2-линия 1-0	7,71196		
8. Б-2 х Б-1- контроль	6,34350		$13,0 \pm 2,37$
9. Б-2 (с) х Б-1 (3 с)	7,96599	40,4	$35,0 \pm 3,37$
10. Б-2 (2-0) х Б-1 (3 с)	8,06685	52,8	$48,5 \pm 3,53$
11. Ск-2 х Б-2- контроль	6,39514		$7,0 \pm 1,80$
12. Ск-2 (1-0) х Б-2 (2-0)	7,66060	18,4	$41,0 \pm 3,47$

В графе 3 таблицы 1 даны логарифмы исчисленных полуметальных доз, а в графе 4 отношение между полуметальными дозами полиэдров ли-  
15. Труды Груз. СХИ, т. LXXXIV, 1972

ний и гибридов к контрольным группам. В качестве контролей использовались гусеницы племенных и промышленных партий Георгиевского шелкового завода.

Во всех случаях выделенные линии и гибриды значительно устойчивее контрольных. Нельзя отметить большую устойчивость гибридов, чем чистых линий.

Проверкой охвачена небольшая, и может быть не самая лучшая, часть имеющихся в настоящее время относительно устойчивых линий.

Ведется работа по совершенствованию выделенных линий и по созданию новых, более устойчивых, в связи с чем, этот материал пока не передается производству.

Неожиданностью при пробит-анализе было только то, что линия I породы Б-2, оказалась несколько ниже по устойчивости к заражению, чем предполагалось.

Конечно, это еще не предел на котором можно остановиться. Некоторые надежды на успех дальнейшего совершенствования устойчивости дает установленная нами неоднозначность наследственности выделенных линий. При перекрещивании некоторых линий наблюдается усиление устойчивости, а в других случаях его не наблюдается. Для примера можно привести такой анализ, проведенный весной 1967 года. По 500 гусениц некоторых линий и гибридов между линиями породы Белококонная-2 были заражены в начале 5-го возраста через корм суспензией  $1,2 \cdot 10^7$  полиэдров. Зараженный корм давался 12 часов. Учет отхода проводился до 9-го дня после завивки. Линии и гибриды проявили различную устойчивость.

Результаты проверки приведены в таблице 2.

Таблица 2

Устойчивость линий и гибридов между линиями породы тутового шелкопряда—Белококонная-2, к заражению вирусами ядерного полиэдроза в начале 5 возраста.

Суспензия  $1,2 \cdot 10^7$ . Скармливание за 12 часов.

Линии и гибриды между линиями	Выживаемость в %
1	41,8 ± 2,21
2	38,3 ± 2,17
5	38,9 ± 2,18
12	26,9 ± 1,98
1x2	38,9 ± 2,18
1x5	38,7 ± 2,17
1x12	73,9 ± 1,96
5x12	56,6 ± 2,22
контроль	11,3 ± 6,42

Линии 1, 2, 5 примерно равны по устойчивости. Линия 12 им несколько уступает.



При перекрещивании линии 1 с линиями 2 и 5 не наблюдается повышения устойчивости у гибридов, а с линией 12—устойчивость возрастает.

Линия 1, 2, 5 оказались однозначными по наследственности, а линия 12 от них отличается. Очевидно в этой линии устойчивость определяется другими генами. Это очень важное наблюдение для дальнейшей работы по совершенствованию устойчивости.

Мы еще не знаем природу наследственной устойчивости к желтухе, определяется ли она генами вируса или шелкопряда.

Однако, по приведенным здесь материалам можно сделать следующие выводы:

1. В результате 4-х летней работы выделены линии шелкопряда с повышенной наследственной устойчивостью к заражению полиэдрами желтухи и к индукции этого заболевания.

2. Наследственная устойчивость определяется, как и многие другие признаки, не одним, а большим количеством генов.

Перспективность генетико-селекционного подхода к предупреждению заболевания ядерным полиэдрозом вполне очевидна.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Урбах В. Ю.—Биометрические методы. Изд. «Наука», Москва, 1964.
2. Aizawa, K. Antiviral, substance in the gut. juice of the silkworm, *Bombyx mori* L. j. Insect Pathol. 4, 1962, p. 72-76.
3. Aizawa, K., Furuta, J. and Nakamura, K. Selection of a resistant strain to virus induction in the silkworm *Bombyx mori* L. Journ. Sericult. Sci. Japan, 30, 1961, 405-412.
4. Aizawa K., Furuta J. Resistance to virus induction in  $F_1$  hybrids between resistant and common strain in the silkworm, *Bombyx mori* L. j. sericult. Sci. Japan. 31, 1962, p. 245—252.
5. Aizawa K., Furuta, L. Resistance to polyhedrosis in  $F_1$  hybrids between resistant and original strains in the silkworm, *Bombyx mori* L. Journ. sericult. Sci. Japan 33, №5, 1964, p. 403-406.
6. Aruga, H. and Nagashima, E. Role of chromosomes and cytoplasm for the resistance to cytoplasmic polyhedrosis in the silkworm, *Bombyx mori* L. Journ. Sericult. Sci. Japan. vol. 31, №2, 1962, p 101-107.
7. Aruga. H. and Watanabe H., Difference of intensification rate of polyhedrosis by low temperature treatment between inbred lines and their hybrids in the silkworm *Bombyx mori* j. sericult. Sci. Japan 28, 1959 p. 302-307.
8. Aruga, H. and Watanabe, H. Difference of induction rate of polyhedrosis by some treatments between inbred lines and their hybrids in the silkworm, *Bombyx mori* L. j. Sericult. Sci. Japan, 30 1961 p. 36-42
9. Aruga, H. and Watanabe. H. Role of chromosomes and cytoplasm for the resistance to cytoplasmic polyhedrosis in the silkworm *Bombyx mori* L. Journ. Sericult. Sci. Japan vol 31, №2 1962.p. 101-107.
10. Aruga. H. and Watanabe H. Resistance to per. os infection with cytoplasmic polyhedrosis virus in the silkworm, *Bombyx mori* L. Journ. of Insect Pathology vol 6, №4, 1964 p. 387-394.



11. David W. A. and Gardiner B. O. C. A *Pieris brassicae* L. culture resistant to a granulosis. *Journ. Insect Pathol.* 2, 1960, p. 106—144.

12. Jamafuji K., Sato M., Nagata. Chemical virogenesis and virogenic treatment in silkworm. *Enzymologia* 19, 1958, p. 48—52

13. Jamafuji K., Sato M., Kishikawa. Chemical virogenesis and remote infection in silkworm. *Enzymologia* 19, 1958, 151—156.

14. Martignony. M. E., Schmid. Studies on the resistance of virus infections in natural populations of *Lepidoptera*.

15. Rivers. C. Virus resistance in larvae of *Pieris brassicae* L. В сб ... Материалы первой международной конференции по патологии насекомых, Прага, 1958, стр. 205—210.

16. Sidor, K. Susceptibility of the large White butterfly (*Pieris brassicae* L.) to two virus diseases. *Ann. Appl. Biol.* 47, 1959, p. 109—113.

17. Watanabe H. Resistance to Peroral infection by the cytoplasmic polyhedrosis-virus in the silkworm *Bombyx mori* L. *Journ. of Invertebrate Pathology* vol 7. №2. 1965, p. 257—258.



А. Г. АЛИЕВ,

канд. ветеринарных наук

## МЕТОДИКА ВЫВЕДЕНИЯ ЖЕЛТУХОУСТОЙЧИВЫХ ПОРОД ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

(Азербайджанский н.-и. институт шелководства)

Желтуха или полиэдроз—инфекционное заболевание тутового шелкопряда, вызываемое полиэдренным вирусом, является серьезным бичом выкормок, приносящий значительный ущерб шелководству.

Как известно, эффективных биологических и химиотерапевтических препаратов, надежно охраняющих выкормки от этой инфекции пока не имеются. Поэтому в настоящее время выявление генетически устойчивых к желтухе пород и гибридов, создание новых желтухоустойчивых линий или пород, разработка новых приемов повышения желтухоустойчивости существующих пород тутового шелкопряда, имеют существенное значение.

Имеющиеся в литературе данные указывают на наличие у живых существ, начиная от самых мельчайших микроорганизмов и кончая высшими, заметных различий в отношении наследственной устойчивости к различным вредным воздействиям внешней среды, в том числе и заболеваниям.

В трудах И. В. Мичурина (1931), Л. А. Зильбера (1948), П. П. Сахарова (1952), С. Н. Муромцева (1953), Ф. Б. Хатта (1958), и многих других, придается важное значение селекции в борьбе с болезнями растений и животных.

Таким образом, разумеется, что путь к повышению устойчивости шелкопряда против желтухи также лежит через селекцию, в частности провокационного способа селекции.

Исходя из изложенного нами с 1961 года начата работа по генетической профилактике желтухи тутового шелкопряда путем выведения новых более устойчивых пород методом провокационной селекции.

В результате проведенных нами работ разработан способ определения степени наследственной устойчивости пород и гибридов к желтухе и предложена методика выведения желтухоустойчивой линии или породы тутового шелкопряда.



Работа по предлагаемому нами методу осуществляется в три этапа и заключается в следующем.

**Первый этап работы.** На первом этапе работы проводится изучение степени наследственной устойчивости исходного родоначального материала к желтухе. В качестве исходного материала берутся несколько (10—20 и более) районированных или перспективных пород тутового шелкопряда, которые намечаются в будущем для воспроизводительного разведения.

Для определения степени наследственной устойчивости исходных пород производится искусственное заражение гусениц 4-го возраста вирулентным вирусом желтухи. С этой целью в 3-й день IV возраста берут по 100 гусениц в трех или пятикратном повторении и заражают их свежим вирулентным вирусом в дозе 0,02 мл. вирусной суспензии на одного червя с титром 15—20 тысяч полиэдров в 1 мм (подсчет полиэдров производят в камере Горяева).

Для заражения одной повторности опыта, состоящей из 100 гусениц, берут 10 г свежего нарезанного листа шелковицы, равномерно смачивают его 2 мл суспензии вируса и дают голодающим (8—10 часов) червям на один прием. Эта доза является средней смертельной дозой ( $LD_{50}$ ) полиэдренного вируса.

Зараженный лист задается гусеницам в чистых (без подстилки) противнях. Очередное кормление производится после полного поедания гусеницами зараженного листа.

Для получения достаточного количества свежего и вирулентного вируса, весной до начала основного опыта проводится небольшая ранняя выкормка восприимчивой породы, гусеницы которой на 2-й день 5-го возраста заражаются густой суспензией прошлогоднего вируса. При появлении явно больных гусениц, из гемолимфы последних выделяют свежие полиэдры и используют их для заражения гусениц испытуемых пород.

После экспериментального заражения гусениц испытуемых пород до конца выкормки проводится ежедневное наблюдение и учет больных и погибших гусениц по повторностям опыта. При этом учитывается длительность инкубационного периода болезни, гибель гусениц по дням, процент гибели гусениц от желтухи, процент общей гибели (гусениц и куколок) от желтухи и др. Причем последний показатель является основным показателем, определяющим степень желтухоустойчивости испытуемой породы.

По результатам экспериментального заражения и микроскопического исследования бабочек отбираются наиболее устойчивые породы (родительские пары) и создаются родоначальный материал для перекрещивания.

При подборе родительских пар в качестве материнской можно брать и менее устойчивую (но высокопродуктивную) породу, а производитель, как правило, должен быть от более устойчивой породы. Это необходимо учесть

и при проведении реципрокного скрещивания между выбранными дами.

**Второй этап работы.** На втором этапе работы в провокационных условиях (путем заражения) выявляются наиболее устойчивые семьи исходного материала. Для этого берут от 25 до 50 хороших (по гrenaжным показателям) кладок, выкармливают их до 4-го возраста, осуществляя при этом браковку семей по оживляемости и дружности развития гусениц. На 3-й день IV возраста в каждой семье оставляют по 200 гусениц, которых заражают вирусом желтухи по вышеописанному способу. После определения процента жизнеспособности гусениц, менее устойчивые семьи выбраковывают и на племя оставляют только выживших особей от высокоустойчивых семей. На папилонаж допускают наиболее характерные (для данной породы) коконы.

Таким образом, отбираются наиболее устойчивые семьи из наиболее устойчивых исходных пород.

**Третий этап работы.** На третьем этапе работы после подбора компонентов производится скрещивание прямого и обратного направления. Из реципрокных гибридов в дальнейшем отбираются наиболее устойчивые варианты. Выкормка гибридного потомства производится в провокационных условиях, т. е. в условиях искусственного заражения с последовательным отбором во всех стадиях развития шелкопряда до формирования новой желтухоустойчивой линии или породы.

Весь остальной процесс создания новой желтухоустойчивой породы протекает в соответствии с методическими положениями, рекомендованными комиссией шелководства ВАСХНИЛ для выведения новых высокопродуктивных пород тутового шелкопряда.

Для закрепления желаемых признаков в гибридном потомстве применяется инбридное (до 3-го поколения), затем аутбридное, а также межсезонное скрещивания. При необходимости производится приливание крови, а также межлинейное скрещивание.

Для сокращения времени на выведение желтухоустойчивой породы выкормку селекционного материала следует проводить в три сезона ежегодно.

В каждом поколении заражение гусениц и отбор устойчивых особей производится по тому же принципу, который изложен выше на втором этапе работы. В отличие от предыдущих этапов здесь (на третьем этапе работы) для заражения гусениц применяются возрастающие (в поколениях) дозы вируса.

По результатам искусственного заражения гусениц производят жесткий отбор и на племя оставляют только те семьи и те особи, которые проявляют высокую устойчивость к желтухе и показывают хорошую консолидацию желаемых признаков.

В селекционном материале на протяжении всей работы учитывают также основные биологические и технологические показатели. Таким образом, новая линия кроме желтухоустойчивости отвечала и предъявляемым требованиям промышленности.

Таким образом, повторяя такого рода селекцию в ряде поколений, создается новая желтухоустойчивая линия или порода тутового шелкопряда.

В результате применения изложенного метода, т. е. в результате подбора и скрещивания исходных форм, отбора в гибридном потомстве устойчивых к желтухе особей, применения поглотительного скрещивания, осуществленных в условиях заражения и отбора, нами выведены новые желтухоустойчивые породы тутового шелкопряда Аз.НИИШ-1 и Аз.НИИШ-2.

Породы Аз.НИИШ-1 и Аз.НИИШ-2 выведены из гибридов с участием породы Китайская-108. В основу работы был положен провокационный способ селекции, посемейный и индивидуальный отбор и направленное воспитание селекционируемого материала.

Высокая устойчивость породы Аз.НИИШ-1 и Аз.НИИШ-2 к желтухе были установлены путем искусственного заражения гусениц большими дозами вирулентного вируса.

Предлагаемая методика выведения желтухоустойчивой породы тутового шелкопряда была апробирована на большом материале, в результате чего удалось создать две желтухоустойчивые породы и ряд селекционных линий тутового шелкопряда.

Разумеется, предлагаемая методика в процессе дальнейшего ее применения, и в зависимости от полученных результатов, может быть усовершенствована и модифицирована.

A. G. Aliev

## THE METHOD OF REARING BOMBYX MORI VARIETIES RESISTANT TO JAUNDICE

### S a m m a r y

To rear *Bombyx mori* varieties genetically resistant to polyhadrose a new method is offered according to which the provocative method of selection by hybridization, infestation in generations and selection of resistant specimen is used. In the first stage resistant species are bred by the method of inosulation, in the second stage the most resistant families are revealed from the original materials, in the third stage crossing of chosen species is made. Rearing of the hybrid offspring is made under the inoculation with consecutive buning in all the stages of silkworm development until new species resistant to jaundice are formed. As a result of using the above-mentioned method the new species of *Bombyx mori* resistant to jaundice Az. Sh№99-1 and Az. №99 are created.





И. И. КАРАЕВ,  
аспирант

## ИСПЫТАНИЕ ГИБРИДОВ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА НА ЖЕЛТУХОУСТОЙЧИВОСТЬ

(Азербайджанский и.-и. институт шелководства)

Как известно, химиотерапия и химиопрофилактика желтухи еще не дают положительного результата. Стало быть, при разработке тех или иных мер борьбы с желтухой необходимо обратить особое внимание на выявление и создание желтухоустойчивых пород и гибридов тутового шелкопряда.

Повышение устойчивости к неблагоприятным факторам и болезням достигается путем гибридизации, что имеет важное значение при разработке данного вопроса. Работами многочисленных исследователей установлено, что гибриды первого поколения по многим хозяйственно-ценным признакам резко отличаются от своих родительских форм. Это доказано в отношении многих видов домашних животных, птиц и насекомых.

Объектами наших исследований служили 20 различных гибридных комбинаций, полученных при участии пород: Азад, Белококонная-1, Белококонная-2, УС-4 и Китайская-108. При подборе исходных форм мы исходили из того, чтобы они были районированными или перспективными и сравнительно желтухоустойчивыми.

Для изучения степени устойчивости к желтухе у испытуемых гибридов применялись следующие способы:

- а) Искусственное заражение гусениц вирусом желтухи, без провокации.
- б) Индукция желтухи охлаждением гусениц (без заражения).
- в) Индукция желтухи перегреванием гусениц (без заражения).
- г) Сочетание искусственного заражения с охлаждением гусениц.
- д) Сочетание искусственного заражения с перегреванием гусениц.

Результаты сравнительного изучения различных способов показали, что для правильного определения степени наследственной устойчивости



отдельных гибридов тутового шелкопряда к желтухе лучшим является метод искусственного заражения гусениц IV возраста без дополнительной провокации. Этот способ предложен А. Г. Алиевым для определения степени наследственной устойчивости пород и гибридов тутового шелкопряда к желтухе, эффективность которого автором и нами испытана на большом материале. Поэтому в данном сообщении мы приводим только результаты полученные этим способом.

Результаты искусственного заражения гусениц показали, что не все гибридные комбинации проявляют одинаковую устойчивость к заражению желтухой.

Из данных, приведенных в таблице, видно, что при искусственном заражении гусениц одинаковой дозой вирулентности вируса, наиболее устойчивыми к желтухе при весенней выкормке оказались гибриды: Китайская-108×Белококонная-1, Китайская-108×УС-4, Азад×Китайская-108, Белококонная-1×Китайская-108.

Общая гибель от желтухи среди этих гибридов не превышала 10,6—16,0%.

Результаты искусственного заражения гусениц вирусом желтухи  
(средние данные за два года)

Г и б р и д ы	Процент общей гибели гусениц и куколок от желтухи	
	Весной	Летом
Белок-1×Белок-2 (контроль)	35,0±0,81	35,7±1,46
Белок-2×Белок-1 (контроль)	51,2±2,83	54,5±2,00
Азад×Белококонная-1	47,8±2,10	67,2±0,86
Белококонная-1×Азад	44,7±0,70	56,0±2,25
Азад×Белококонная-2	33,8±1,60	45,3±1,89
Белококонная-2×Азад	42,5±1,32	52,5±1,45
Азад×Китайская-108	14,6±0,80	23,3±0,60
Китайск.-108×Белококон.-1	21,0±1,04	29,0±1,90
Азад×УС-4	40,8±0,72	40,4±1,79
УС-4×Азад	39,8±1,12	43,0±1,50
Белококон-1×Китайская-108	16,0±0,01	27,7±2,58
Китайск-108×Белококон-1	10,6±0,84	26,7±1,33
Белококонная-1×УС-4	42,5±0,86	49,8±0,87
УС-4×Белококонная-1	36,1±1,01	45,3±2,83
Белокок-2×Китайск-108	25,3±0,82	32,6±0,16
Китайск-108×Белокок-2	20,0±1,80	29,0±1,26
Белококонная-2×УС-4	37,8±2,08	42,3±1,75
УС-4×Белококонная-2	21,1±1,60	17,8±2,04
Китайская-108×УС-4	12,8±1,80	17,2±1,21
УС-4×Китайская-108	25,1±1,12	27,3±2,04

При летней выкормке среди испытываемых гибридов наиболее устойчивыми к желтухе оказались: Китайская-108×УС-4, УС-4×Белококонная-2.

Азад×Китайская-108, Китайская-108×Белококонная-1 у которых гибель от желтухи составила 17,2—26,7%.

В большинстве случаев по устойчивости к желтухе особенно отличились те гибриды, при формировании которых участвовала желтухоустойчивая порода Китайская-108.

Кроме того было выявлено, что гибрид УС-4×Белококонная-2 показывает большую устойчивость на повторной (летней) выкормке, чем на весенней.

Изучение биологических показателей выкормки и технологических свойств коконов новых желтухоустойчивых гибридов показали, что они в основном не уступают контрольным гибридам: Белококонная-2×Белококонная-1 и Белококонная-1×Белококонная-2.

На основании проведенных исследований по изучению степени наследственной устойчивости некоторых гибридов тутового шелкопряда к желтухе, можно прийти к следующим выводам:

1. Испытание гибридов тутового шелкопряда на желтухоустойчивость методом искусственного заражения гусениц показало, что отдельные гибридные комбинации по степени наследственной устойчивости к желтухе резко отличаются друг от друга.

2. При испытании различных гибридов тутового шелкопряда на желтухоустойчивость методом искусственного заражения гусениц, без дополнительной провокации, наиболее устойчивыми оказались нижеследующие гибриды:

а) на весенних выкормках: Китайская-108×Белококонная-1, Белококонная-1×Китайская-108, Азад×Китайская-108, Китайская-108×УС-4.

б) на летних выкормках: Китайская-108×УС-4, УС-4×Белококонная-2, Азад×Китайская-108, Китайская-108×Белококонная-1.

3. Как на весенних, так и на летних выкормках по устойчивости к желтухе особенно отличились те гибриды, при формировании которых участвовала порода Китайская-108.

I. I. Karayev

## TESTING OF BOMBYX MORI HYBRIDS RESISTANT TO JAUNDICE

### S u m m a r y

Work was carried out during spring and summer feeding seasons. The object of investigation was 20 different hybrids created from regional, perspective and more resistant to jaundice varieties of Bombyx mori.

To study the degree of resistance of experimental hybrids to jaundice different methods of provocation were used. The paper deals on



ly with the results of inoculation of caterpillars with the jaundice virus which proved to be more acceptable for a proper determination of the degree of hereditary resistance to jaundice of individual *Bombyx mori* hybrids.

The results of the inoculation of caterpillars with the virus of the same dose and virulence has shown that the following hybrids Kitaiskaya—108 × Belokokonnaya—1, Kitaiskaya—108 × YC—4, Azad × Kitaiskaya—108, Belokokonnaya—1 × Kitaiskaya—108 and Belokokonnaya—2 × Yc—4 proved to be the most resistant to jaundice as compared with the and control leyeother hybrids during spring and summer rearings.

В. Д. МИЛОСЕРДОВА,

канд. биол. наук

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВИРУСА ЯДЕРНОГО ПОЛИЭДРОЗА В КУЛЬТУРЕ ТКАНЕЙ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

(Институт микробиологии и вирусологии им. акад. Д. К. Заболотного АН УССР).

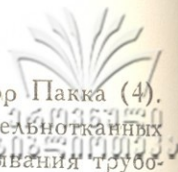
Изучению энтомопатогенных вирусов, имеющих важное хозяйственное значение как регуляторов численности вредителей сельского и лесного хозяйства и возбудителей болезней полезных насекомых, в большой мере способствует метод культивирования тканей насекомых. При использовании этого метода удобно вести наблюдение за развитием вируса в клетке и судить о ходе инфекционного процесса.

Растущие *in vitro* ткани яичников, семенниковых цист, жирового тела и кровяные клетки не только тутового шелкопряда, но и других видов насекомых способны заражаться энтомопатогенными вирусами. В литературе описаны работы ряда авторов, сообщающих о проведении такого рода исследований (1).

В отделе вирусов животных Института микробиологии и вирусологии им. акад. Д. К. Заболотного АН УССР в течении ряда лет ведутся работы по изучению вируса ядерного полиэдроза на тканевых культурах тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.) краткое изложение которых и приводится в настоящей статье.

Для культивирования использовали ткани мужских и женских гонад куколок и кровяные клетки гусениц 4-го и 5-го возраста. В качестве культуральной среды применяли синтетическую аминокислотную среду Грейса (2) с добавлением белкового кровезаменителя взамен гемолимфы насекомых (3).

Для приготовления культур из тканей яичников отбирали молодых куколок-самок на 2-ой день после окукливания. Поверхность их дезинфицировали сначала в 70° спирте в течение 10-ти минут, а затем такое же время в 96° спирте. После дезинфекции спиртом куколки обжигали над пламенем горелки и асептически вырезали отверстие в хитиновом покрове со спинной поверхности между четвертым и пятым сегментами. Через вы-



резанное отверстие извлекали яичники и помещали в раствор Пакка (4). В этом же растворе яйцевые трубочки отделяли от соединительнотканых оболочек и тщательно промывали. После пятикратного промывания трубочек их переносили в 0,03% раствор трипсина и разрезали на мелкие кусочки размером 2-3 мм. К нарезанным тканям добавляли раствор трипсина по объему 2:1 и ставили на магнитную мешалку для разобщения клеток. Помутневший от клеток раствор трипсина сливали и центрифугировали 3-4 минуты при 1000 об/мин. Затем надосадочную жидкость удаляли, а к осадку клеток добавляли культуральную среду, взбалтывали и еще раз центрифугировали с целью отмывания клеток от трипсина. Отмытые клетки разводили культуральной средой и наносили на покровные стекла для культивирования.

Для приготовления культур из семенниковых цист отбирали здоровых куколок-самцов независимо от времени окукливания. Подготовку куколок и извлечение мужских гонад проводили как описано выше. Извлеченные семенники промывали вначале в растворе Пакка, а затем в культуральной среде и разрезали. При разрезании из них выходили семенниковые цисты, плавающие в семенной жидкости. К последним добавляли культуральную среду и инкубировали на покровных стеклах над углублениями стеклянных пластинок по методу висячей капли.

Приготовление культур кровяных клеток проводили по двум методам: посевом взвеси клеток, отделенных от гемолимфы центрифугированием, и посадкой гемоцитов в специфической гемолимфе, которую затем заменяли питательной средой.

Отобранных для опыта гусениц 4-го и 5-го возраста подвергали голоданию в течение суток. Поверхность их дезинфицировали 70°-ти и 96°-ти спиртом и высушивали на стерильной фильтровальной бумаге. Для получения гемолимфы у подготовленных гусениц надрезали ножку. При этом из ранки вытекала кровь, которую по каплям собирали в стеклянную пробирку, содержащую 0,5 мл. питательной среды. Сразу же после взятия кровь центрифугировали при 1000 об/мин. на протяжении 3-х-4-х минут с целью осаждения клеток. Надосадочную жидкость сливали, а осадок гемоцитов суспендировали в культуральной среде и вторично центрифугировали. Затем осадок клеток разводили культуральной средой и наносили на покровные стекла для культивирования.

Для приготовления культур методом посадки гемоцитов в специфической гемолимфе полученную кровь немедленно наносили в виде капли на покровное стекло и оставляли на два часа. За это время 2-3 раза добавляли по капле питательной среды, чтобы не допустить высыхания клеток. Через два часа гемолимфу с культуры удаляли пастеровской пипеткой, а к кровяным клеткам, которые к этому времени уже прикрепились к поверх-

ности стекла, добавляли одну-две капли питательной среды, слегка споласкивали их и заменяли эту среду свежей ее порцией. Затем покровное стекло приклеивали над углублением стеклянной пластинки каплей вниз и ставили в термостат для культивирования.

Приготовленные культуры заражали вирусом ядерного полиэдроза как специфическим, так и чужеродным. Из последних использовали вирус ядерного полиэдроза большой вошинной моли (*Galleria mellonella* L.).

В качестве источника вируса применяли гемолимфу больной ядерным полиэдрозом гусеницы тутового шелкопряда или большой вошинной моли. Гемолимфу получали асептически и центрифугировали не менее 20-ти минут при 1500 об/мин. с целью осаждения полиэдров. Надосадочную жидкость осторожно отсасывали пипеткой, разводили культуральной средой 1:10 и по 0,02 мл. вносили в культуры.

Для опытов по изучению вируса ядерного полиэдроза в условиях *in vitro* использовали свежеприготовленные культуры.

При заражении тканевых культур тутового шелкопряда вирусом ядерного полиэдроза большой вошинной моли в качестве контроля параллельно готовили культуры гемоцитов этого же вида насекомых и часть из них заражали специфическим вирусом ядерного полиэдроза.

Культуры кровяных клеток из гусениц большой вошинной моли готовили методом посадки гемоцитов в специфической гемолимфе, которую затем заменяли питательной средой.

Инкубировали культуры тутового шелкопряда при температуре 28-30°, а культуры гемоцитов большой вошинной моли, а также и культуры тутового шелкопряда, зараженные вирусом ядерного полиэдроза большой вошинной моли, при 30-32°, поскольку развитие этого вируса происходит более активно при повышенной температуре.

В культурах тутового шелкопряда, зараженных специфическим вирусом ядерного полиэдроза, полиэдренные тельца включения появлялись уже через 30 часов после заражения. В культурах из мужских гонад инфицированию сначала подвергались соединительнотканые клетки оболочек семенниковых цист, а через два—три дня гнезда полиэдров появлялись и в мужских половых клетках. По истечению 5-ти—6-ти дней со времени заражения, когда уже происходит, по-видимому, несколько циклов развития вируса, разросшие клетки полностью дегенерировали, а на их месте находились скопления больших количеств полиэдров. В культурах из гоний яичников и гемоцитов тутового шелкопряда специфический вирус ядерного полиэдроза развивался медленнее и дегенерация клеток наступала на 10-й день.

Весьма активно, хотя и при несколько более удлиненном инкубационном периоде, развивался вирус ядерного полиэдроза большой вошинной моли в культивируемых *in vitro* клетках как своего вида, так и тутового шелкопряда. На третий день гнезда полиэдров четырехугольной формы,

свойственной вирусу ядерного полиэдроза большой вошинной моли, появлялись в клетках оболочек цист, а спустя 2—3 дня и в мужских половых клетках. Этот вирус восьмикратно пассировали на культурах тутового шелкопряда и каждый раз он вызывал заражение новых культур через три дня после внесения. При инкубации культур в условиях более низкой температуры (28°) вирус ядерного полиэдроза большой вошинной моли развивался медленнее и полиэдры можно было обнаружить только на 5-й день после заражения.

V. D. Miloserdova

## A STUDY OF THE VIRUS OF NUCLEAR POLYHEDROSES IN TISSUE CULTURE OF BOMBYX MORI

(Zabolothy Institute of Microbiology and Virology, Acad. Sci. of the  
Ukrainian S. S. R).

### S u m m a r y

Primary cultures of sperm cysts of *Bombyx mori* were the most susceptible to infection by the virus of nuclear polyhedrosis of this species. Cells of *Bombyx mori* cultivated *in vitro* can be infected not only with this virus, but also with foreign viruses of nuclear polyhedroses. The virus of nuclear polyhedrosis of *Galleria mellonella* develops in such cultures best of all at 30=32 °C.





Э. И. БАБУРАШВИЛИ, канд. с.-х. наук,

Т. Т. ОВАНЕСЯН, канд. биол. наук

## ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ НУКЛЕАЗ НА ГРЕНУ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА И НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ГУСЕНИЦ ПОЛИЭДРОЗОМ

(Учебно-исследовательский факультет шелководства Груз. СХИ)

За последние годы в вопросах химиотерапии вирусных инфекций намечаются в основном два направления:

1. Применение антиметаболитов и
2. Использование некоторых ферментов.

В отношении ферментов известно, что нуклеазы (ДНКаза и РНКаза) резко тормозят самокопирование нуклеиновых кислот ряда вирусов. В частности нас заинтересовали работы Сибирского отделения АН СССР, которые проводятся под руководством профессора Р. Салганика. В работах Р. Салганика с сотрудниками (1961, 1963, 1964) положительные результаты получены при аденовирусных заболеваниях, вирусных болезнях глаз, при полиомиелите и др. В отношении этих инфекций ДНКаза оказалась профилактическим средством. В трудах Трухевича и Салганика (1967) положительный инактивирующий эффект от ДНКазы получен с вирусом осповакцины.

На основании проведенных работ авторы считают, что нуклеазы могут тормозить размножение некоторых вирусов, оказывая свое специфическое деполимеризирующее действие на вирусные нуклеиновые кислоты, давая неинфекционные комплексы вируса с белком (Лоринг, 1941; Товарицкий, 1945, 1948). Эти положительные результаты лабораторных исследований послужили основанием для дальнейшего, более широкого испытания действия ДНКазы на вирусные заболевания уже в клинических условиях, которые подтвердили высокую эффективность ДНКазы при заболеваниях глаз, вызываемых вирусами, содержащими ДНК.

В связи с получением положительного терапевтического эффекта ДНКазы с 1965 года принята фармакологическим комитетом Министерства здравоохранения СССР в качестве нового противовирусного средства для лечебных целей.



Отчетливый терапевтический эффект, получаемый от ДНКазы и РНКазы при ряде вирусных заболеваний, послужил для их испытания при полиэдрозе тутового шелкопряда.

В настоящем сообщении мы приводим итоги опытов по обработке грены тутового шелкопряда растворами нуклеаз и действия их на рост и развитие гусениц, на все биологические показатели, на технологические свойства коконов, но главным образом, на заболеваемость их полиэдрозом.

Во всех опытах нами использована гrena породы Асколи от популяции гусениц, у которых наблюдалась гибель от полиэдроза не менее 50 процентов.

В основу опыта мы ставили, главным образом, обработку грены, т. к. во время отмочки грены факт проникновения в яйцо различных растворов доказан многими исследованиями (Чил-Акопян с сотрудниками, 1962; Чантурия и Ованесян, 1964 и др.).

При отмочке грены мы пользовались как буферными, так и водными растворами нуклеаз. В последнем случае это вызвано тем, что врачи окулисты при лечении вирусных болезней глаз пользуются водными растворами ДНКазы с добавлением солей Mg.

Методика работы заключалась в том, что марлевые мешочки с греной в количестве 0,8 г погружали в 0,1, 0,3 и 0,5% растворы ДНКазы и РНКазы, приготовленные как на боратном буфере, так и на воде. Обработку грены в первом случае проводили при температуре 37° в течение 60 минут, а во втором случае—при температуре 25° в течение 3 и 5 часов. Контрольные образцы на тот же срок погружали соответственно в воду с добавлением солей Mg или в боратный буфер.

Для установления процента оживления и динамики выхода гусениц было отсчитано по 100 грененок в пяти повторностях, а для выкармли для каждого варианта опыта было взято по 50 гусениц в четырех повторностях. Инкубацию грены проводили в нормальных условиях.

Гусениц, вышедших из обработанной и контрольной грены, выкармливали в идентичных условиях. Наблюдения показали, что опытные гусеницы растут нормально, ничем не отличаясь от контрольных по длительности линок и гусеничного периода, дружности восхождения на коконники и т. д.

Роль нуклеаз в деле препятствия активации латентной формы полиэдроза проверена на гусеницах, которым создавали специальные условия провокации, проводя индукцию холодом при +2 +5° в течение 18 часов в первый день V возраста.

Опыты показали, что при обработке грены РНК-азой, приготовленной как на воде, так и на боратном буфере с добавлением 0,2 м MgSO<sub>4</sub>, заболеваемость гусениц желтухой почти равна контролю (21% против 24,5% и 27,2% против 29,0%) и значительно снижается процент выхода мурашей (62,3% против 87,6% в контроле), однако это не сказывается на общем



состоянии шелкопряда, на продолжительности гусеничного периода, на качестве полученных коконов и на других биологических показателях.

Опыты с растворами ДНК-азы, приготовленные на воде и на борате с добавлением солей Mg проведены трехкратно.

В опыте применялась ДНК-аза, полученная от профессора Салганика. В этом опыте отмечено снижение заболеваемости полиэдрозом у гусениц, вышедших из грены после трехчасовой обработки 0,1% раствором ДНКазы (22% против 30% в нормальных условиях и 30% против 44% при проведении индукции). В дальнейших двух опытах мы пользовались препаратом, приобретенным в Главном аптечном Управлении, который оказался по своему действию слабее полученного от Р. Салганика, и если в первом опыте лучшие результаты получены при применении 0,1% раствора ДНК-азы, то во втором наименьшая заболеваемость гусениц полиэдрозом зафиксирована при обработке грены 0,5% раствором ДНК-азы и экспозиции 3 часа (26% против 41%).

Внимательный анализ цифрового материала третьего опыта заставляет думать, что получаемое снижение заболеваемости гусениц полиэдрозом происходит не за счет нуклеаз, а за счет солей магния, который во всех вариантах опыта введен в растворы. Подтверждением такой концепции служат данные контролей, где ДНК-аза отсутствовала и гrena обрабатывалась лишь в воде с добавлением солей магния.

Снижение заболеваемости гусениц полиэдрозом отмечено при 3 и 5-часовой обработке грены 0,5% раствором ДНК-азы, т. е. 46,5 и 34,4% против 81% в сухом контроле при нормальных условиях. Такое резкое снижение можно было бы отнести за счет действия ДНК-азы, что нами было сделано в предыдущих опытах, однако наличие контроля с магнием опровергает этот вывод, так как приходится сравнивать полученные данные не с сухим контролем (81,0) или с контролем, где гrena обрабатывалась только в воде или в борате, а с контролем, содержащим соль магния т. е. с 46,6% и 40%. Тем более, что в литературе есть указания Т. Т. Ованесян (1947), В. А. Рыжкова и В. А. Смирнова (1948), Ванис Крандо (1956) и др. о том, что добавление в рацион гусениц солей магния подавляет саморепродукцию вирусного белка, снижает заболеваемость гусениц полиэдрозом и не влияет отрицательно на вес коконов и другие биологические показатели.

Кроме обработки грены нами проведено скармливание гусеницам шелкопряда растворов ДНК-азы. Гусениц породы Кахури на третий день II возраста заражали методом скармливания полиэдренной взвесью, содержащей в 1 мм<sup>3</sup> 3000 полиэдров. Сразу же после заражения гусеницам скармливали от трех до пяти раз лист шелковицы, смоченный 0,1 и 0,3% водными и боратными растворами ДНК-азы.

Для каждого варианта опыта мы имели по 50 гусениц в четырех пов-  
торностях.

Контролем служили гусеницы, получающие лист шелковицы, смочен-  
ный в воде и в борате с добавлением солей Mg, а также гусеницы, полу-  
чающие нормальный лист.

В этих опытах положительное действие ДНК-азы не отмечено вовсе.

Все взятые нами растворы ДНК-азы значительно повысили заболе-  
ваемость гусениц полиэдрозом (35% против 29,5%).

E. J. Baburashvili, T. T. Ovanesian

## A STUDY OF NUCLEAS EFFECT ON EGGS OF BOMBYX MORI AND ON CATERPILLAR POLYHEDROSE

### S u m m a r y

Distinct therapeutic effect of the utilization of nucleas for con-  
trolling some virus diseases served as a basis for testing DNase and  
RNase for controlling polyhedrose of Bombyx mori.

Soaking of Bombyx mori eggs was made in the water and bora-  
te solutions of nucleas.

Treatment of Bombyx mori eggs received from a badly diseased  
population reduces in some measure caterpillar polyhedrose only in  
the case of treating them with 0,5 per cent DNA se solution prepared  
in water (34,4 per cent to 40 per cent in controls) and in borate buf-  
fer (45 per cent to 53 per cent).

When feeding caterpillars with DNA se solutions a converse  
action was observed and it was also noted that the experimental ca-  
terpillars were infected with polyhedrose much more than the con-  
trols.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Р. И. Салганик, В. П. Томсон, Л. К. Протас 1961—Изучение дей-  
ствия рибонуклеазы и вируса полиомиелита в культуре ткани. АН СССР, Известия Си-  
бирского отделения, № 12.
2. Р. И. Салганик, А. Н. Мосолов, Т. Г. Китаев 1961—Изучение дей-  
ствия нуклеаз на вирус гриппа. Кн. Нуклеиновые кислоты и нуклеопротеиды.
3. Р. И. Салганик 1963—Изучение нуклеиновых кислот и борьба с вирусны-  
ми заболеваниями. Вестник АН СССР, № 11.
4. Р. И. Салганик, А. А. Трухачев, 1963—Действие дезоксирибонуклеазы  
на размножение аденовируса в культуре ткани. АН СССР, Известия Сибирского от-  
деления, № 8, вып. 2.



5. Р. И. Салганик, В. П. Томсон, А. К. Протас 1963—Изучение действия некоторых полианионов на размножение вируса полиомиелита в связи с явлениями денатурации РНК. Вопросы вирусологии № 2.
  6. Р. И. Салганик, А. Н. Мосолов, Т. Г. Китаева 1964—О механизме действия нуклеаз на вирус гриппа. Вопросы вирусологии, № 1.
  7. А. А. Трухачев, Р. И. Салганик, 1967.—Действие дезоксирибонуклеазы на включение тимидина— $H_3$  в клетки, зараженные вирусом осповакцины. Вопросы вирусологии, № 3.
  8. В. И. Товарницкий 1945—Вирус протенновые комплексы папаинат вируса гриппа. «Биохимия» вып. 2, т. 10.
  9. Л. А. Чил-Акопян, Р. А. Бобикян, Э. К. Африкян 1962—Применение антибиотиков как средство для обеззараживания гены тутового шелкопряда. Научно-технический сборник № 4, Ереван.
  10. Н. Н. Чантурия, Т. Т. Ованесян 1964—Действие фитобактериомицина на тутового шелкопряда. Сообщения АН Груз. ССР, т. XXXIV, № 3.
-

А. Е. КАРПОВ, Г. И. ГАШКО,

кандидаты биол. наук

## ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ ЩЕЛОЧНОЙ ДНК-АЗЫ У ГУСЕНИЦ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА В ПРОЦЕССЕ АКТИВАЦИИ ЛАТЕНТНОГО ВИРУСА ЯДЕРНОГО ПОЛИЭДРОЗА

(Институт микробиологии и вирусологии АН УССР)

Для разработки научно-обоснованных методов борьбы с желтухой необходимо изучить механизм активации латентного вируса (индукции ядерного полиэдроза).

Ямафудзи и Иосихара [5] предположили, что в этом процессе участвует щелочная ДНК-аза, присутствующая в тканях здоровых шелковичных червей и не обнаруженная у куколок. Проведенные нами исследования (2) подтвердили их предположение. Так, инъекция куколкам щелочной ДНК-азы, выделенной из тканей здоровых гусениц, вызывала активацию латентного вируса. Панкреатическая ДНК-аза, способная активировать профаг лямбда [1], также вызывала индукцию ядерного полиэдроза у куколок тутового шелкопряда [2].

В настоящей работе изучалось изменение активности щелочной ДНК-азы у гусениц тутового шелкопряда при активации латентного вируса желтухи с целью дальнейшего подтверждения ее участия в этом процессе.

Постановка опыта была следующей. Гусениц породы УС-1 в начале IV возраста подвергали 24-часовому охлаждению при 2—3°, чтобы вызвать активацию латентного вируса. Контролем служила партия гусениц, не подвергавшихся охлаждению. Через определенные интервалы времени от каждой партии отбирали по 20 гусениц и приготавливали из них ацетоновый порошок. Для определения частоты активации латентного вируса в опыте и контроле по 100 гусениц каждой партии кормили до начала V возраста.

Собранные в ходе опыта, длившегося 5 суток, ацетоновые порошки служили для определения активности щелочной ДНК-азы. Из определенной навески порошков (20 мг) приготавливали солевые экстракты, в которых определяли ДНК-азную активность. Для этого к 2 мл 0,2М глицино-



вого буфера (рН 10,3), содержащего 0,0007М хлористого магния, добавляли 0,2 мл 0,2% раствора тимусной ДНК в 0,5М растворе поваренной соли. Субстратную смесь нагревали до 37°, после чего добавляли к ней 0,2 мл соответствующего экстракта. Через 15 мин реакцию останавливали, добавляя 2 мл 0,8М хлорной кислоты. Осажденную негидролизованную ДНК отделяли от кислотно-растворимых продуктов 10-минутным центрифугированием при 3000 об/мин. В надосадочной жидкости определяли оптическую плотность при 260 мкм на спектрофотометре СФ-4А в 1 см кюветках. Активность щелочной ДНК-азы выражали в единицах оптической плотности ( $E_{260}$ ).

В то время как у здоровых гусениц наблюдается плавное повышение активности изучаемого фермента с максимумом на вторые-третьи сутки IV возраста, а затем постепенное ее понижение к концу возраста, у охлаждавшихся особей, у которых происходит активация латентного вируса, отмечается резкое повышение активности щелочной ДНК-азы, превышающее максимальный нормальный уровень в 1,3 раза уже через 24 часа после охлаждения, после чего происходит некоторое понижение активности с последующим непрерывным возрастанием, превышающим норму на пятые сутки в 2,6 раза. Следовательно, первичное повышение активности щелочной ДНК-азы наблюдается уже на раннем этапе индукции ядерного полиэдроза, в период между 12 и 24 часами после охлаждения, что предшествует интенсивной репродукции вирусных частиц.

Аналогичные результаты получены с профагом лямбда. Еще в 1963 г. Корн и Вейсбах [3] обнаружили значительное повышение активности щелочной ДНК-азы у лизогенных бактерий, несущих профаг лямбда, после воздействия индуцирующими факторами. Позднее они [4] установили, что увеличение ДНК-азной активности наблюдается уже через 20-30 мин после индуцирующего воздействия, до начала фаговой репродукции.

Таким образом, результаты нашего исследования свидетельствуют о том, что активация латентного вируса желтухи у гусениц тутового шелкопряда, как и индукция профага лямбда, осуществляется посредством активации соответствующей ДНК-азы.

На основании полученных результатов мы предполагаем, что для предотвращения активации латентного вируса может оказаться полезным применение веществ, специфически ингибирующих активность щелочной ДНК-азы.

Какова же роль изучаемого фермента в активации латентного вируса ядерного полиэдроза? Исходя из концепции, что латентный вирус желтухи представляет собой вирусную ДНК, интегрированную с геномом хозяина, или т. наз. провирус, мы предполагаем, что активированная индуцирующи-

ми воздействиями и неблагоприятными экологическими факторами специфическая щелочная ДНК-аза разрушает хроматиновый материал насекомых и нарушает эту интеграцию, и провирус, ушедший из-под контроля регуляторных механизмов клетки, начинает репродуцироваться автономно, подобно попадающему извне активному вирусу, с образованием инфекционных вирусных частиц. Однако для подтверждения этого предположения необходимы, несомненно, специальные исследования.

A. E. Karpov, G. P. Gashko

## INVESTIGATION OF THE ACTIVITY OF ALKALINE DNASE LARVAE IN SILKWORM DURING THE ACTIVATION OF THE LATENT VIRUS OF NUCLEAR POLYHEDROSIS

(Institute of Mikrobiology and Virology, Acad. Sci. of Ukrainian SSR, Kiev)

### S u m m a r y

A considerable change in the activity of specific alkaline DNAse was found in silkworm larvae of the fourth instar (breed US-1) during the activation of latent virus or the induction of nuclear polyhedrosis by cooling. This DNase activity increased 1.3 times on the early stage of induction, before the intense replication of nuclear-polyhedrosis virus (24 hours after cooling) as compared with the control then it decreased somewhat and again increased until the death of caterpillars exceeding 2.6 times the normal level on the fifth day.

It is supposed that an activation of latent nuclear polyhedrosis virus in silkworm larvae is realized by the activation of their specific alkaline DNase.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Губерниев М. А., Колобов А. В., Рыбаков Н. И.—О механизме индукции умеренного бактериофага лямбда, вызываемой действием мутагенов различной природы. Генетика, № 3, 1967.
2. Карпов А. Е., Гашко Г. П., Золотаренко А. И.—Индукция ядерного полиэдроза у куколок тутового шелкопряда, *Bombyx mori* L. под влиянием некоторых нуклеаз и протеолитических ферментов. Резюме докладов XIII международного энтомологического конгресса, Москва, 1968.
3. Korn D., Weissbach A. The effect of lysogenic induction on the deoxyribonucleases of *Escherichia coli* K12. s Appearance of new exonuclease activity, *J. Biol. Chem.*, vol. 238, №10, 1963.
4. Korn D., Weissbach A. The effect of lysogenic induction on the deoxyribonucleases of *Escherichia coli* K12. II. The kinetics of formation of a new exonuclease and its relation to phage development. *Virology*, vol. 22, №1, 1964.
5. Yamafuji K., Yoshifara F. Properties of protease and deoxyribonuclease of silkworm pupae in relation to metabolic virogenesis. *Enzymologia*, vol. 22, №3, 1960



А. Ч. КАРПОВ,  
канд. биол. наук

**ПОДКОРМКА ГУСЕНИЦ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА  
СЕРНОКИСЛЫМ НИКЕЛЕМ КАК МЕТОД БОРБЫ  
СО «СПОНТАННОЙ» ЖЕЛТУХОЙ  
(Институт микробиологии и вирусологии АН УССР)**

Желтуха, или ядерный полиэдроз, зачастую возникает у тутового шелкопряда даже при самом тщательном соблюдении санитарно-профилактических мероприятий, направленных против занесения инфекции извне, что происходит в результате активации широко распространенного у этого насекомого латентного вируса (т. н. «спонтанная» желтуха). В связи с этим большой интерес для борьбы с этим заболеванием представляет изыскание специфических мер, направленных против активации латентного вируса.

Как показали исследования, проведенные в Институте микробиологии и вирусологии АН УССР, подкормка гусениц солями кобальта и никеля заметно уменьшает частоту активации латентного вируса желтухи у тутового шелкопряда (1, 2). При производственной проверке на небольшом количестве шелковичных червей оказалось, что серноокислый никель более эффективен в этом отношении, чем соответствующая соль кобальта (2). Наилучшие результаты были получены в том случае, когда подкормку гусениц начинали с четвертого возраста.

Однако, прежде чем рекомендовать серноокислый никель для уменьшения потерь от «спонтанной» желтухи на промышленных выкормках, было необходимо провести производственную проверку этого метода в больших масштабах. С этой целью в течение четырех лет (1964—1967 гг.) мы проводили широкие производственные испытания в колхозах Киевской и Запорожской областей Украинской ССР, в которых выкармливали гибриды УС-1×Б-2 и Б-1ул×Б-2ул. Всего под испытанием находилось 390,5 г гусениц этих гибридов, а в контроле было 380, 2г.

Испытываемую партию гусениц кормили один раз в сутки (с первого дня четвертого возраста и до восхождения первых гусениц на коконники) листьями шелковицы, опрыснутыми 0,05%-ным раствором серноокислого



никеля (5 г на ведро воды), а контрольной группе давали в это же время корм, увлажненный водой. В остальное время обе партии гусениц кормили необработанным кормом. Они получали все время корм одновременно и в одинаковом количестве, находились при одинаковых гигротермических условиях. Обычно выкормочное помещение (как правило, животноводческое) делили вдоль на две части—левую и правую. В одной из них находилась испытываемая группа гусениц, во второй—контрольная. От испытываемой и контрольной части выкормки собирали отдельно коконы, учитывали их урожайность и сортовой состав (по данным коконосушилок).

Подытоженные результаты проведенных нами производственных испытаний представлены в виде таблицы.

Как видно из таблицы, подкормка гусениц сернистым никелем заметно уменьшает частоту заболеваний желтухой на промышленных выкормках. Урожайность коконов в испытываемых партиях увеличилась в среднем на 10% по сравнению с контролем, процентное содержание сортовых коконов возросло при этом на 21%, а количество коконов «кара-пачах», содержащих погибшие от желтухи гусеницы и пронимфы, уменьшилось в 1,7 раза.

Применение сернистого никеля экономически выгодно: выручка за коконы, полученные с одного грамма гусениц испытываемых партий, увеличилась по сравнению с контролем на 1 руб. 63 коп., или на 23%, в то время как затраты по подкормке этого количества гусениц, включая стоимость препарата, составляют в среднем, по специально проведенным подсчетам, всего 17,4 коп.

Таким образом, результаты проведенных нами производственных испытаний показали, что сернистый никель можно рекомендовать для широкого внедрения в шелководческие хозяйства с целью борьбы со «спонтанной» желтухой. Рекомендуемый метод можно использовать только с профилактической целью. Он приводит лишь к уменьшению частоты активации латентного вируса, но не препятствует размножению возбудителя, попадающего в организм насекомых из окружающей среды, и распространению желтухи, если она уже возникла на выкормке. Поэтому при применении сернистого никеля, как и до этого, необходимо тщательно соблюдать санитарно-профилактические мероприятия, препятствующие занесению инфекции извне и ее распространению на выкормке, как-то: дезинфекция выкормочных помещений и инвентаря, частая смена подстилки, регулярное разреживание гусениц, своевременное удаление больных и погибших от желтухи особей, соблюдение правил личной гигиены обслуживающим персоналом и т. п.

Подкормку гусениц следует начинать с первого дня IV возраста, не ожидая появления желтухи. При использовании рекомендуемого препарата, как и до этого, необходимо строго придерживаться рекомендуемого соот-



ветствующими инструкциями агротехнического режима выкармли тутового шелкопряда: следует соблюдать оптимальные гигротермические условия, своевременно кормить гусениц, по мере поедания ими корма, регулярно проветривать выкармочные помещения и т. п., так как хороший эффект можно получить только при высоком уровне агротехники.

Таблица 1

**Влияние подкормки шелковичных червей сернистым никелем на урожайность и сортовой состав коконов**

(подытоженные результаты четырехлетних производственных испытаний)

Партия	Количество гусениц в партии в г	Получено коконов кг с 1 г гусениц				Урожайность коконов в %	Выручка за коконы, полученные с 1 г гусениц	
		Сортовые	Брак	Кара-пачах	Всего		Руб	%
Испытываемая	390,5	2,04	0,29	0,10	2,43	110	8—65	123
Контрольная	380,2	1,68	0,36	0,17	2,21	100	7—02	100

ЛИТЕРАТУРА

1. Гершензон С. М.—Новый способ борьбы со «спонтанной» желтухой тутового шелкопряда. В сборнике: «Новое в биологии шелкопрядов», Москва, Сельхозгиз, 1959.
2. Карпов А. Е.—Дослідження впливу солей кобальту та нікелю на частоту захворювань на жовтяницю у шовковичного шовкопряда в умовах виробництва. Мікробіологічний журнал, т. 26, в. 6, 1964.



А. Н. СВЕРЧКОВ,  
ст. инженер

## ВЛИЯНИЕ АЭРОИОНИЗАЦИИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА (*BOMBYX MORI L.*) ПРОТИВ ЖЕЛТУХИ (Кафедра общей энтомологии и зоологии Украинской сельскохозяйственной академии)

Пользуясь опубликованными работами и материалами собственных исследований, в настоящем сообщении кратко обобщены полученные в опытах результаты о влиянии аэроионизации на выживаемость тутового шелкопряда при поражении выкормок желтухой.

### 1. Выживаемость шелкопряда в условиях сильной эпизоотии желтухи

Когда гусеницы шелкопряда 4 и 5 возрастов ионизировались легкими отрицательными аэроионами и водными электроаэрозолями по 10 минут ежедневно, за исключением периодов линьки, погибло гусениц и куколок от желтухи вдвое меньше в сравнении с контролем (В. А. Колыбин, А. Н. Сверчков, 1966).

В другой серии опытов в вариантах, где гусеницы ионизировались ежедневно по 3 и 5 часов легкими отрицательными аэроионами, выжило гусениц больше, чем в контроле на 24 и 10 процентов, соответственно.

Более подробные данные о выживаемости гусениц получены в случаях воздействия легкими отрицательными аэроионами на инкубирующуюся грену тутового шелкопряда. В этих опытах, несмотря на соблюдение правил выкормки, наблюдалось массовое заболевание желтухой.

На грену шелкопряда породы УС-1, однократно воздействовали легкими отрицательными аэроионами в разные дни инкубации. В качестве генератора аэроионов использовался электрический портативный аэроионизатор, АИР-2. Концентрация аэроионов при этом составляла 965 тысяч в 1 см<sup>3</sup> воздуха в 1 сек.

В вариантах 2-го дня инкубации, с длительностью аэроионизации 2 и 6 часов, погибло гусениц до 5-го возраста включительно 58 процентов, а



в контроле—81 процент. Больных куколок в опыте было 29 процентов, в контроле 60. Значительно меньший эффект получился в случае ионизации грены на 8 день инкубации. В варианте 6-го дня инкубации гибель гусениц была такая же, как и в контроле.

Таблица 1

Влияние аэроионизации на выживаемость тутового шелкопряда во время массового заболевания желтухой. (Ионизировались зародыши один раз на 2-й день их инкубации)

Порода шелкопряда	Длительность аэроионизации в часах	Варианты	Количество гусениц в выкормке	Погибло гусениц до 5-го возраста включительно		Получено коконов от стадии гусениц взятых для завивки		Коконов с больными и мертвыми туго-яками	
				количество	%	Сортных			
						количество	%	количество	%
Асколи	6	контроль	480	200	58,4	0	0	0	0
		Опыт	480	13	4,0	39	39	22	22
Китайская—110	6	контроль	580	200	34,3	26	26	5	5
		Опыт	580	135	24,0	66	66	20	20

В 1-ой таблице сведены результаты опытов с породами шелкопряда Асколи и Китайская-110 (Опыты проводились совместно с Л. Я. Ковальчук). Как следует из приводимых в таблице данных, однократная ионизация грены отрицательными легкими аэроионами на 2-ой день инкубации значительно повысила выживаемость шелкопряда. Так, в опытах с породой Асколи в контроле, до 5-го возраста включительно, погибло гусениц 58,4 процента, тогда как с применением ионизации—всего лишь 4 процента. В контроле гусеницы не завивали коконов, в опыте же собрано сортовых коконов 39 процентов от числа гусениц, взятых для выкормки.

В варианте с породой Китайская-110 в контроле погибло гусениц до 5-го возраста включительно 34,3 процента, в опыте—24,0 процента. Сортных коконов собрано в контроле 26 процентов от числа гусениц в выкормке, в опыте—66 процентов.

## II. Выживаемость шелкопряда в выкормках нормальной жизнеспособности

Опыты велись в целях поиска оптимальных режимов ионизации для повышения продуктивности шелководства. Методика их заключалась в следующем. Грена шелкопряда однократно ионизировалась отрицательными легкими аэроионами, в концентрации 575 тысяч в 1 см<sup>3</sup> воздуха в 1 сек, в различные дни инкубации.

Как следует из таблицы 2-ой, однократная ионизация инкубирующей грены повысила выживаемость тутового шелкопряда от 5 до 24 процентов и снизила количество больных и мертвых куколок.

Шелконосность, средний вес коконов и куколок в вариантах с ионизацией были выше, чем в вариантах без применения ионизации. В таблице



приведены данные только о положительном влиянии легких отрицательных аэроионов на выживаемость шелкопряда. Однако в зависимости от того, на какой день инкубации ионизировалась гrena, длительности ионизации наблюдалось и отрицательное действие на выживаемость и продуктивность шелкопряда. Так, например, в случае ионизации грены на 5 и 6 день инкубации выживаемость шелкопряда была ниже, чем в контроле. То же самое наблюдалось и при большой длительности одноразовой ионизации. В опытах с положительными легкими аэроионами обнаружено, что они снижают выживаемость шелкопряда.

Таблица 2

Влияние легких отрицательных аэроионов на выживаемость тутового шелкопряда (однократное воздействие на инкубирующиеся зародыши)

Серия опытов	Порода	День инкубации	Длительность аэроионизации	Выживаемость до заивки коконов включительно	Больных и мертвых куколок
I	УС-1	2	1	+14,6	-4,5
			2	+15,8	-3,0
		7	1	+4,77	-1,3
		8	2	+17,4	-4,7
		9	1	+4,5	-3,6
II	УС-1xB2	11	1	+12,6	-3,1
			2	+10,0	-6,6
			1	+10,0	—
		3	2	+4,1	—
		7	2	+24,0	—
III	B2	7	2	+16,0	—
			2	+7,9	-5,5
			8	+11,7	-11,4
		10	2	+13,0	-9,3

Примечание: В таблице показаны отклонения от контроля в процентах.

Данные опытов подвергались биометрической обработке методом дисперсионного анализа и в таблицах приведены достоверные данные.

Основываясь на литературных данных, можно предполагать два направления (механизма) действия аэроионизации на устойчивость тутового шелкопряда к желтухе. Возможно непосредственное действие аэроионов на вирус желтухи или повышение жизнеспособности и устойчивости шелкопряда против инфекционных заболеваний.

Во-вторых, в результате воздействия аэроионов вообще повышается жизнеспособность и устойчивость шелкопряда против инфекционных заболеваний.

## ВЫВОДЫ

1. Однократная ионизация грены тутового шелкопряда во время инкубации легкими отрицательными аэроионами в сильной степени повышает его выживаемость в условиях массового поражения выкормок желтухой и довольно значительно на выкормках нормальной жизнеспособности.

2. Повышение выживаемости шелкопряда как в ослабительных популяциях, так и в популяциях нормальной жизнеспособности, создает предпосылки к тому, что применение аэроионизации может быть одним из способов борьбы с вирусными болезнями шелкопряда, а также болезнями других полезных насекомых.

A. N. Sverchokov

## THE EFFECT OF AIRIMIZATION ON SILKWORM RESISTANCE TO POLYEDROS

(The Ukrainian Agricultural Academy)

### S u m m a r y

In the study of light negative airions it was found that momentous ionization eggs on different days of incubation from 1 to 8 hours increases silkworm resistance to polyedros both under the conditions of mass epizootic and under the conditions of normal vitality.

Positive effect of airimization on silkworm resistance to polyedros is especially obvious in severe affection by polyedros.

### ЛИТЕРАТУРА

1. В. А. Колыбин, А. Н. Сверчков.—Влияние аэроионов и электроаэрозолей на выживаемость гусениц тутового шелкопряда. Аэроионизация в гигиене труда, Л., 1966, 59-60.
2. Н. В. Кузьменко, А. Н. Сверчков.—О влиянии аэроионов на инкубирующиеся зародыши тутового шелкопряда. Аэроионизация в гигиене труда, Л., 1966, 49-51.
3. А. Л. Чижевский.—Аэроионификация в народном хозяйстве. М., 1960.



Г. А. ВЕРБИЦКАЯ,  
ст. научный сотрудник

## К ВОПРОСУ О ТРАНСОВАРИАЛЬНОЙ ПЕРЕДАЧЕ ВИРУСА ЖЕЛТУХИ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

(Среднеазиатский и.-и. институт шелководства)

По вопросу о наследственной передаче полидренных вирусов до сего времени нет единого мнения среди исследователей.

Многие из них на основании многочисленных экспериментальных данных отрицают возможность передачи вируса через половые клетки (Аква, Поспелов, Гершензон, Бергольд, Томсон и Штейнхауз и др.).

В противоположность этому другие исследователи считают передачу полидренных вирусов по наследству возможной (Пэйо, Похил и Тараненко, Дикасова, Сиротина, Алимухамедов и др.).

Настоящее исследование было поставлено с целью изучения вопроса о поражаемости активным вирусом желтухи половых клеток тутового шелкопряда и, в связи с этим, выяснения возможности передачи активного вируса потомству.

Вирус желтухи может проникнуть в организм тутового шелкопряда через ротовые органы с пищей, а также непосредственно в гемолимфу через поврежденные кожные покровы.

В первом случае вирус вместе с кормом попадает в кишечный тракт, а оттуда через стенки кишечника в гемолимфу. Кишечный сок гусеницы тутового шелкопряда имеет слабощелочную реакцию (рН от 9 до 10 в зависимости от состояния гусеницы). Под действием щелочи растворяется неинфекционный белок полиэдра и остается оболочка с включенными в нее вирусными пакетами.

Полиэдры оказавшиеся в средней части полости кишечника смешиваются с листом и благодаря повышенной кислотности среды (рН листа шелковицы равно 5) не растворяются и выносятся наружу с экскрементами. Этим объясняется отсутствие заболевания у значительной части гусениц при введении им полиэдров через рот путем спаивания или скармливания с листом.



Проникновения полиэдров через перитрофическую мембрану на поперечных срезах кишечника гусеницы мы не наблюдали, очевидно, что, через стенки кишечника в полость гусеницы проникают не полиэдры, а элементарные частицы вируса.

На основании сказанного выше можно считать, что растворение полиэдров в кишечном соке гусеницы является процессом, способствующим инфекции. Элементарные частицы вируса, высвободившиеся из оболочки полиэдра, проходят через перитрофическую мембрану и межклеточные промежутки стенок кишечника проникают в гемолимфу и поражают клетки многих тканей тела гусеницы.

Воротами инфекции у тутового шелкопряда помимо кишечного тракта могут служить кожные покровы.

Гемолимфа тутового шелкопряда имеет слабокислую реакцию и растворение полиэдров в ней не происходит. Полиэдры помещенные в каплю гемолимфы на покровном стекле над лункой не растворяются и не теряют своего блеска и очертаний в течение 24 часов. Никаких признаков разрушения нельзя обнаружить и на вторые сутки. К этому времени можно наблюдать полиэдры как бы прилипшие к гемоцитам. В протоплазме некоторых макронуклеоцитов видны полиэдры при нормальном неповрежденном ядре вследствие фагоцитарной деятельности гемоцитов. Подобное явление наблюдали многие авторы (Богоявленский К. С., Гершензон С. М., Сиротина М. И., Алимухамедов С.).

Эти наблюдения говорят о том, что освобождение вируса из полиэдров, возможно, происходит путем фагоцитоза. Гемоциты фагоцитируя полиэдры растворяют неинфекционный белок и высвободившиеся вирусные частицы поражают ядра кровяных и других клеток. Таким образом защитная реакция организма, какой является фагоцитирование клетками крови инородных тел, попавших в организм животного, в данном случае напротив способствует распространению инфекции.

При подкожном введении полиэдров на 3-4 день с момента заражения в ядрах клеток многих тканей гусеницы уже можно обнаружить признаки поражения вирусом.

В первую очередь полиэдры образуются в клетках тканей выполняющих защитную функцию: в гемоцитах, жировом теле, гиподерме и околотрахеальном эпителии.

В шелкоотделительных и половых железах полиэдры появляются на 2—3 дня позднее чем в других тканях, т. е. на 6—7 день с момента заражения гусеницы. Шелкоотделительные железы густо оплетаются сетью мельчайших разветвлений трахей. Так как клетки околотрахеального эпителия поражаются вирусом желтухи в начальный период развития болезни, очевидно, что вирус проникает в шелкоотделительные железы поражая

эпителий мельчайших трахеол и лишь после разрушения эпителиальных клеток попадает в клетки самой железы.

Размеры полиэдров образующихся в шелкоотделительных железах очень велики до 10—12 микрон в поперечнике, тогда как размеры полиэдров, образовавшихся в других тканях этой же гусеницы, не превышают 4—5 микрон. Характерна также форма этих полиэдров. Помимо обычных шестигранников встречаются трех-, четырех- и пятигранные полиэдры.

К седьмому дню с момента заражения многие ткани тела гусеницы уже совершенно разрушены, однако половые железы отпрепарированные из таких гусениц внешне имеют совершенно нормальный вид. Если же просмотреть эти железы под микроскопом можно увидеть, что все клетки оболочки переполнены полиэдрами. Оболочки половых желез, также как и шелкоотделительных, пронизаны сетью мельчайших трахеол.

На пятый день с момента заражения гусеницы наружный слой оболочки сильно увеличивается в объеме вследствие разбухания пораженных вирусом клеток.

В железах, зафиксированных на 6-й день после заражения, в большинстве ядер уже видны мелкие полиэдры.

Во внутренней полости половых желез и в половых клетках мы ни разу не обнаружили образования полиэдров. Не обнаруживались также никакие другие признаки поражения клеток вирусом.

Эти наблюдения говорят о том, что активный вирус желтухи тутового шелкопряда при жизни гусеницы проникнуть в половые клетки не может и стало быть не может быть передан следующему поколению. Воспроизведение потомства является одной из важнейших функций всякого живого организма, поэтому защитные силы направлены к тому, чтобы сохранить половые клетки от внешних неблагоприятных воздействий в том числе и от инфекции.

Инфекция проникает в организм тутового шелкопряда как правило на стадии гусеницы. Гусеница очень слабо защищена от влияния окружающей среды. Тем не менее в организме тутового шелкопряда существует биологическая защита внутренних органов и в особенности генеративных. Форменные элементы гемолимфы и жировое тело являются первым биологическим барьером. Также барьерную роль видимо выполняют клетки гиподермы и эпителия окружающего трахеи, т. к. они находятся в непосредственной близости к окружающей среде.

Проникновению же инфекции в половые клетки препятствует еще один биологический барьер—оболочки половых желез.

Однако отсутствие заражения в половых клетках нельзя рассматривать только как следствие защитной роли окружающих их тканей. Помимо этого половые клетки обладают какими-то другими факторами защиты, вследствие чего в них не развивается полиэдроз и при спонтанном развитии болезни в результате активации латентного вируса.

Для того, чтобы вызвать активацию латентного вируса мы применили высокую температуру. Гусеницы помещались на 6 часов в термостат температурой 42°. На шестые сутки после такого воздействия у них развивается типичный полиэдроз. Сравнительное гистологическое изучение показало, что последовательность и характер поражения вирусом тканей шелкопряда при искусственном заражении и при активации латентного вируса совершенно одинаковы. Форма и размеры полиэдров в том и другом случае также одинаковы. В зависимости от продолжительности воздействия высокой температуры степень проявления желтухи закономерно повышается.

Т а б л и ц а 1  
Гибель от желтухи гусениц, подвергнутых воздействию высокой температуры

Порода шелкопряда	Кол-во гусениц	Температура обработки	Продолжительность воздействия в часах	Гибель гусениц от желтухи в %
Белококонная 1	100	42°	1	18,0
"	"	"	2	26,0
"	"	"	3	60,0
"	"	"	4	73,0
"	"	"	6	100,0
"	"	"	8	100,0
"	"	Контроль без обработки		8,0

Результаты этих опытов говорят о том, что у тутового шелкопряда почти все особи несут в себе латентный вирус степень проявления которого зависит от многих факторов. Не все особи одинаково чувствительны к воздействию провоцирующих факторов. У более устойчивых латентный вирус не активируется и гусеницы не заболевают. Если же сила воздействия достаточно велика заболевают все особи.

Таким образом на основании изложенного материала можно считать, что вирус желтухи в активной форме следующему поколению через половые клетки не передается.

У тутового шелкопряда присутствует латентный вирус носителями которого являются все или почти все особи. Латентный вирус передается из поколения в поколение, но не проявляется до тех пор пока шелкопряда не окажется в неблагоприятных для своего развития условиях внешней среды. Заболевшие гусеницы являются источником инфекции, которая может распространиться на выкормки, находящиеся в нормальных условиях и в отдельные годы вызвать вспышки эпизоотий.

## ON TRANSOVARIAL TRANSMISSION OF THE VIRUS OF JAUNDICE OF BOMBYX MORI

### S u m m a r y

1. The solution of polyhedra in gastric juice provides the penetration of the virus into the cavity of a body.
2. In hemolymph the virus is getting free as a result of phagocytosis of polyhedra with hemocytes.
3. Polyhedra of *Bombyx mori* is being developed, first of all, in the hemocytes, fat body, hypodermis and near tracheal epithelium.
4. Polyhedra in silk and genital glands membranes is formed 2—3 days later.
5. In sex cells polyhedra is not formed.
6. There is a latent virus within *Bombyx M.*, which passes into an active stage under adverse ecological conditions for silkworms.



Т. Т. ОВАНЕСЯН, канд. биол. наук,  
Э. И. БАБУРАШВИЛИ, канд. с.-х. наук,  
Л. В. НОНИКАШВИЛИ, мл. научн. сотр.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЙ МИКРОСКОПИИ В ИССЛЕДОВАНИЯХ БОЛЕЗНЕЙ ШЕЛКОПРЯДА

(Учебно-исследовательский факультет шелководства Груз. СХИ)

Люминесцентная микроскопия за последние годы нашла довольно широкое применение в биологии и особенно в микробиологических и вирусологических исследованиях, так как разрешающая способность люминесцентного микроскопа значительно больше светового. Объясняется это тем, что различные оттенки и яркость люминесценции могут меняться в зависимости от интенсивности обменных и окислительно-восстановительных процессов, происходящих в живом протопласте.

Более того, детальные исследования Борисова и Тумерман (1964, 1965) энергетических и кинетических характеристик флуоресценции комплексов акридинового оранжевого с нуклеиновыми кислотами показали, что люминесцентный метод достаточно надежно обнаруживает примесь денатурированной ДНК (в количестве до 3—5%) даже в тех случаях, когда эти изменения при других методах практически неуловимы.

В настоящем сообщении мы приводим результаты наших трехгодичных исследований люминесценции вирусных включений полиэдроза, спор *Nosema bombycis* Näg., а также гемоцитов гемолимфы тутового шелкопряда.

Работа с полиэдрами проведена нами в двух направлениях:

- 1) изучения характера люминесценции и
- 2) установления различия в люминесценции у активных форм и у утративших свою инфекционность.

Последнее позволит избежать в опытах трудоемкого способа, связанного с искусственным заражением гусениц, когорый, к тому же, очень неточен, особенно если на выкормках наблюдается спонтанная желтуха.

Работа проведена с полиэдрами как свежеполученными, так и после

различного срока хранения в глицерине, в коконах чхари или на предметных стеклах в виде сухой гемолимфы.

Во всех случаях вирусные включения центрифугировали при 3000 об/м по 10—15 минут, отмывали двукратно, а затем исследовали в люминесцентном микроскопе.

Первые же наблюдения установили, что вирусные включения ядерного полиэдрома тутового шелкопряда имеют свою, очень слабую, светло-бирюзовую люминесценцию, если они не зафиксированы. После фиксации спиртом эта люминесценция гаснет.

Нативные полиэдры после обработки их акридиновым оранжевым не принимают флуорохром, ярко светится только периферический слой в виде ободка желтым, оранжевым или зеленым цветом.

Известно, что полиэдры вообще необычайно устойчивы к различным красителям и, что могут быть окрашены только после обработки их в буфере при рН 2,0—2,92; самое небольшое повышение показателя рН—до 3,3 повышает и механизм защиты полиэдров от проникновения в них прижизненных и других красителей (Тарасевич, 1945, Зальманзон, 1949).

Тарасевич и Уланова (1960, 1963, 1966), а затем и Каспарянц (1965, 1966) связывают это свойство полиэдров с наличием в них сульфгидрильных групп (SH).

Что касается флуорохромов, то прочный механизм защиты от проникновения их во внутрь полиэдра проявляется обычно у активных форм, не утративших свою инфекционность. Перекипяченные полиэдры, т. е. полиэдры, утратившие свою инфекционность, приобретают способность люминесценции зеленым или желто-оранжевым цветом. Люминесцируют полиэдры и после фиксации их трихлоруксусной кислотой или другими сильными фиксаторами, которые денатурируют белки. Следовательно, при наличии нативных и перекипяченных полиэдров четко действует «эффект Штрюггера». Под этим названием в научную литературу вошло явление, обнаруженное немецким микробиологом Штрюггером (1940, 1942, 1943, 1947, 1949, 1953), заключающееся в том, что живые и мертвые клетки по-разному реагируют на акридиновый оранжевый.

Если при жестких воздействиях этот вопрос решается положительно, то при применении сублетальных доз вопрос осложняется и проверка на гусеницах не всегда дает совпадение результатов прямого счета окрашенных и неокрашенных форм в препарате с количеством погибших от желтухи особей.

Одной из главных причин можно считать гетерогенность полиэдров, меняющаяся их сорбционная способность. Сорбционная способность меняется также в зависимости от сроков и способов хранения вирусных включений, а также от штамма к штамму. Не менее широко варьирует и их терморезистентность и выживаемость. Именно поэтому, довольно

часто, легко получаемый «эффект Штрюггера» на одном материале, может не подтвердиться на другом.

В литературе не мало данных, говорящих о том, что «эффект Штрюггера» вообще не всегда подтверждается (обзор Бергаланфи и Бикиса, 1956). Однако Зеленин (1967) считает, что этот эффект может иметь место при следующих трех условиях:

1. Способности мертвой клетки давать с акридиновым оранжевым красное свечение.
2. Полноценном функционировании в живой клетке механизма защиты от избыточного проникновения акридина оранжевого.
3. Соблюдении условий, при которых акридиновый оранжевый придает красную люминесценцию только мертвой клетке.

Первые два условия при работе с полиэдрами всегда имеют место. Нам оставалось найти условия, при которых только неактивные формы с акридиновым оранжевым дают яркую желто-оранжевую люминесценцию.

Задача заключалась не только в подборе концентрации и рН растворов флуорохромов, но и в способе приготовления препарата и экспозиции флуорохромирования. Кроме всего вышеизложенного необходимо наличие двух контролей—препарата с живым и препарата с инактивированным инфекционным материалом.

При соблюдении определенных условий «эффект Штрюггера» имеет место, и полученные результаты прямого счета под микроскопом очень близко совпадают с данными искусственного заражения гусениц.

Работа эта нами еще не завершена и рецептура приготовления препарата уточняется.

Люминесцентный анализ гемолимфы тутового шелкопряда представляет большой интерес, так как получаемое в микроскопе изображение гемоцитов весьма красочное, легко запоминающееся.

При флуорохромировании мазков гемолимфы акридиновым оранжевым с рН 4,85—5,8 ядра гемоцитов флуоресцируют бирюзово-зеленым цветом. Вакуоли сфероцитов настолько активно захватывают флуорохром, что они светятся огненно-оранжевым цветом.

Люминесцентный анализ разрешает легко и безошибочно выводить лейкоцитарную формулу гемоцитов и наблюдать за самыми начальными изменениями, наступающими в гемолимфе под влиянием инфекции. Так, например, уже через 24 часа после искусственного заражения гусениц через рот вирусом желтухи, ядра микронуклеоцитов меняют свою окраску с бирюзово-зеленого на желто-зеленую и желтую; зеленое ядрышко увеличивается, делается компактным и люминесцирует желтым цветом. Через трое суток эти изменения исчезают.

Эти наблюдения близки к результатам люминесцентного анализа живого тела шелкопряда, проведенного Улановой (1968): автор наблюдает

гашение люминесценции в ядрах жирового тела гусениц тутового шелкопряда через сутки после заражения их вирусом желтухи и отсутствие изменений через трое суток после заражения.

Для шелководов также представляет интерес работа Хильбриха (1942), который, окрашивая споры пембрины тутового шелкопряда и пчел акридиновым оранжевым, получает четкую разницу люминесценции живых и мертвых спор: первые светятся ярко-зеленым цветом, а вторые—медно-красным и тем самым подтверждает эффект Штрюггера.

Придерживаясь методики Хильбриха (акридиновый оранжевый 1:5000 рН—8,75, экспозиция 5 минут) мы проверили выживаемость отмытых сухих опор пембрины, хранившихся в течение 15 лет в условиях комнатной температуры на предметных стеклах.

Подсчет спор живых и мертвых проводили в десяти полях зрения в трех препаратах.

Полученные данные говорят о том, что споры, хранившиеся 13-15 лет, утрачивают полностью свою жизнеспособность; через 12 лет сохраняется активность лишь у 14% спор, через 10 лет у 21%, а через 9 лет 65% спор остаются жизнеспособными.

Владея этим методом легко устанавливать, без применения искусственного заражения, наличие в инфекционном материале количества активных форм.

Работы по изучению вируса, вирусных включений полиэдрома, возбудителя *Nosema bombycis* Nâg., а также гемолимфы тутового шелкопряда продолжатся.

T. T. Ovanesian, E. I. Baburashvili, L. V. Nonikashvili

## USAGE OF LUMINESCENCE MICROSCOPY IN INVESTIGATIONS OF MULBERRY DISEASE

### S u m m a r y

Virus inclusions of *Bombyx mori* polyhedrose have been studied by the method of fluorescence analysis.

It has been established that polyhedroses have a faint light turquoise primary fluorescence that quenches after their fixation by alcohol.

Native polyhedroses lack the luminescence after their fluorochromium plating; only the peripheral layer gives light in the form of an edging or a rim.

Overboiled polyhedroses which lost their infectious character with acridine-orange fluoresce brightly with green, yellow and orange. On the basis of the obtained data it is possible to state the quantity of



active and noninfectious forms in the infectious material using a definite method of making preparations.

The luminescence analysis according to Hilbrick (1942) was used for discerning living and dead spors of *Nosema bombyces* after their long-term (15 years) preservation in the laboratory conditions.

In using acridine-orange living spors fluoresce with green while dead ones—with copper-coloured.

It is established that 65 per cent of spors keep their vitality after 9 years of preservation. The whole inactivation occurs after 12—15 years of preservation.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Борисова О. Ф. и Л. А. Тумерман, 1964—Люминесценция комплексов акридинового оранжевого с нуклеиновыми кислотами. Биофизика, т. IX, вып. 5.
2. Борисова О. Ф. и Л. А. Тумерман, 1965—Применение люминесценции красителя акридинового оранжевого для изучения вторичной структуры нуклеиновых кислот. Биофизика, т. X, вып. 1, 32-32.
3. Зальманзон Е. С., 1949—Действие протеаз на ядерные включения при желтухе шелкопряда. Ж. Микробиология, т. XVIII, 4, 361/365.
4. Каспарьянц Л. Р., 1965—Сульфгидрильные группы и инфекционность вируса полиэдра тутового шелкопряда. Известия АН СССР, сер. биол. № 6.
5. Каспарьянц Л. Р., 1965—SH группы в патогенезе тутового шелкопряда. Материалы IX Международного конгресса по микробиологии, М.
6. Тарасевич Л. М., 1945—К морфологии полиэдров желтухи тутового шелкопряда. Ж. Микробиология, т. XIV, 3.
7. Тарасевич Л. М. и Уланова Е. Ф., 1960—О механизме устойчивости полиэдров. Вопросы вирусологии, 1960, № 6, 715-720.
8. Тарасевич Л. М. и Терещенко Н. С., 1962—Маскированные сульфгидрильные группы полиэдров разного происхождения. Вопр. вирусологии, 2:228-233.
9. Тарасевич Л. М., 1963—Сульфгидрильные группы вирусов. Вопр. вирусологии № 2.
10. Тарасевич Л. М., Уланова Е. Ф. и Терещенко Н. С., 1963—К механизму устойчивости полиэдров. Материалы Международного коллоквиума по патологии насекомых.
11. Уланова Е. Ф., 1968—Люминесцентная микроскопия как метод изучения патологии насекомых. Материалы научного совещания по тутоводству и защите шелкопряда и шелковицы от болезней и вредителей. Тбилиси, 1968 г.
12. Штруггер, 1953—Практикум по физиологии растительных клеток и тканей, М. и Л.
13. Bertalanfy V. H., Bickes y. identification of cytoplasmic basophilia by fluorescence microscopy, Histochem., a Sytochem., 1956, 4, 5, 481—483,



Е. Ф. УЛАНОВА, кандидат биол. наук.

### ИЗУЧЕНИЕ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ В ПАТОГЕНЕЗЕ ПОЛИЭДРОЗА. (Институт микробиологии АН СССР)

Среди различных методов изучения клеток и тканей большое место занимает метод люминесцентной микроскопии с использованием вторичной или наведенной люминисценции. Вторичная люминесценция возникает при возбуждении светом препарата, обработанного специальными красителями—флуорохромами. Наиболее распространенным флуорохромом является акридиновый оранжевый, т. к. он окрашивает быстро, употребляется в ничтожных концентрациях и дает дифференциальную окраску ядра и цитоплазмы. Известно, что акридиновые красители связываются с нуклеиновыми кислотами. Взаимодействуя с нуклеиновыми кислотами, акридиновый оранжевый придает ДНК зеленую, а РНК красную флуоресценцию (Мейсель и Корчагин, 1952; Bertalanffy, 1956; Armstrong, 1956), поэтому он широко применяется для изучения нуклеинового обмена клеток. По изменениям окраски клеточных структур после обработки флуорохромом судят о происходящих в них цитохимических процессах, тонких морфологических сдвигах, физико-химических изменениях, состояниях клеточных нуклеотидов. По данным Beers (1958), Борисовой и Тумерман (1964, 1965) зеленая окраска соответствует комплексу акридинового оранжевого с двунитчатыми участками нуклеиновой кислоты, прежде всего с нативной ДНК. Однонитчатые участки нуклеиновой кислоты, характерные для РНК, в комплексе с акридиновым оранжевым проявляют красную флуоресценцию.

Следует отметить, что фиксация материала, выбор флуорохрома его концентрация, время флуорохромирования и рН имеют большое значение для получения четких результатов исследуемого объекта и подбираются экспериментально. Особое внимание следует уделять оценке специфичности полученной флуоресценции препарата, т. к. зеленое и красное свечение могут соответствовать не только нуклеиновым кислотам клетки, но и иным

ее компонентам в результате неправильной обработки препарата. Поэтому, чтобы установить специфичность окраски нуклеиновых кислот (ДНК—зеленая, РНК—красная) необходимо подтвердить ее другими гистохимическими методами или обрабатывать препарат соответствующим ферментом (ДНК-азой или РНК-азой). После обработки ферментом люминесценция соответствующей кислоты исчезает.

Метод люминесцентной микроскопии успешно используется в вирусологии для определения ранних изменений внутриклеточных нуклеиновых кислот в процессе вирусной инфекции в системе вирус-клетка. (Ершов, 1964).

Armstrong и Niven (1957), изучая с помощью метода люминесценции гистохимические изменения у долгоножки (*Tipula paludosa*), инфицированной радужным вирусом и вирусом полиэдроза, показали участие ДНК в образовании вируса. Гулий (1966) использовал метод люминесценции для диагностики полиэдров соснового пилальдики (*Neodiprion sertifer*).

Мы обрабатывали акридиновым оранжевым полиэдры, выделенные из больных гусениц тутового шелкопряда и хранившиеся в 50% глицерине разные сроки. Из отмытых полиэдров готовилась водная суспензия, 0,02 мл суспензии равномерно распределялось на 2 см<sup>2</sup> предметного стекла. Мазок подсушивался, фиксировался фламбированием и флуорохромировался 15 мин. акридиновым оранжевым в концентрации 1:30000 в фосфатном буфере рН 8 в течение 15 мин. Под микроскопом в 10 полях зрения мазка подсчитывалось число окрашенных полиэдров (в 3-х повторностях).

Оказалось, что основная масса, выделенных полиэдров, флуоресцировала желто-зеленым цветом и лишь небольшой % их флуоресцировал желтым и красным. Это свидетельствует о гетерогенности полиэдров, выделенных из одной и той же партии гусениц, что может зависеть от разной степени их зрелости и их сложного состава. Выдерживание полиэдров в растворе 0,04% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> в течение 30 мин перед обработкой флуорохромом не оказывало заметного влияния на их флуоресценцию, хотя растворяло часть полиэдров. Поэтому, нам кажется, что использование метода люминесценции для диагностики вирусных включений насекомых мало пригодно.

Мы использовали метод люминесцентной микроскопии для изучения динамики процессов, происходящих в клетках и тканях при полиэдрозе тутового шелкопряда и характеристики изменений нуклеиновых кислот в ходе инфекционного процесса через каждые сутки, с момента заражения гусениц до образования в ядрах жировой ткани полиэдров.

Изменения РНК и ДНК наблюдались с помощью обработки акридиновым оранжевым срезов гусениц. Работа проводилась на люминесцентном микроскопе МЛ-2. Исследовались срезы от гусениц 1-го возраста, зара-

женных суспензией полиэдров титра  $10^6$  пол/мил рер-08 и фиксировалось 70% этанолом по 10 гусениц через каждые сутки после инфицирования. От каждой гусеницы анализировалось по 2 среза в 2-повторностях. Контролем служили срезы неинфицированных гусениц. Депарафинированные срезы ополаскивались фосфатным буфером с рН 6 и обрабатывались в течение 15 мин. раствором акридинового оранжевого 1:30000 в том же буфере. Краска смывалась буфером. Для предохранения срезов от высыхания покрывное стекло окантовывалось парафином. Такой препарат может сохраняться в холодильнике в течение нескольких дней. Параллельно с люминесценцией на том же материале для сравнения проводились специфические гистохимические реакции на нуклеиновые кислоты: Фельгена (выявление ДНК) и Браше (выявление распределения ДНК в ядре и РНК цитоплазмы). Таким образом, мы могли сопоставить люминесцентные и гистохимические данные и судить о достоверности специфической люминесценции нуклеиновых кислот препарата. При анализе препаратов оказалось, что контрольные срезы незараженных гусениц при обработке акридиновым оранжевым давали яркое зеленое свечение ядер и красное свечение цитоплазмы. По Браше ядра окрашивались метиловым зеленым, цитоплазма — пиронином. По Фельгену — реакция положительная (ядра красно-фиолетовые). Такая же окраска была на срезах гусениц на III сутки после заражения, когда в отдельных ядрах клеток жирового тела начинали образовываться полиэдры и на IV и V сутки, когда ядра клеток наполнены полиэдрами.

На I и II сутки после заражения мы наблюдали тушение люминесценции: препарат выглядел тусклым, однотонным. Полиэдры в ядрах еще не обнаруживались. В то же время, по Браше в первые две суток после заражения, окраска цитоплазмы пиронином была слабее, чем в контроле, окраска ядер метиловым зеленым исчезала. Реакция Фельгена в это время была отрицательной.

Таким образом в начале развития инфекции перед образованием полиэдров (1-е и 2-е сутки после инфицирования) на срезах гусениц тутового шелкопряда 1-го возраста обнаружено тушение люминесценции, фельген — отрицательная реакция ядер, исчезновение окраски ядра метиловым зеленым и ослабление окраски цитоплазмы пиронином. С началом образования в ядрах клеток полиэдров (3-и сутки после инфицирования) вновь появлялась яркая люминесценция нуклеиновых кислот, которая коррелировала с фельген-положительной реакцией ядер и положительной окраской метиловым зеленым.

Таким образом, метод люминесцентной микроскопии с акридиновым оранжевым может быть использован для изучения нуклеинового обмена в клетках и тканях насекомого в ходе развития вирусной инфекции.

## A STUDY OF NUCLEAR ACIDS IN THE PATHOGENY OF POLIHEDROSE

### S u m m a r y

Changes of nucleic acids were studied in the course of development of polyedrosis beginning from the moment of caterpillars infection up to the formation of polyedres in the nuclei of fatty tissue. Observations were carried out every other day following infection and for this purpose luminescent microscopic technique and specific histochemical reactions (Folgen and Brache) were applied.

It was established that on the 1-st and 2-nd day following infection one observes an extinction of luminescence and prior to the formation of polyedres it develops anew. It is known that the extinction of luminescence is connected with the structural state of nucleic acids.

Changes of specific reactions of DNA and RNA developed in parallel with changes of luminescence. Thus, the method of luminescent microscopy is regarded as a convenient and reliable technique for the study of nucleic metabolism and structural changes of nucleic acids in the pathogenesis of polyedrosis.

М. К. АМИРАНАШВИЛИ,  
аспирант\*

## ВЛИЯНИЕ ГИГРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ИНФЕКЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ ПОЛИЭДРОВ ЖЕЛТУХИ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

(Учебно-исследовательский факультет шелководства Груз. СХИ)

Наличие у тутового шелкопряда различных штаммов ядерного полиэдроза предполагается давно. Однако первые фактические данные стали появляться только в последние годы.

Так, по данным Тарасевич с сотрудниками (1966) установлено, что Ашхабадский штамм полиэдров отличается от Тбилисского по количеству в них РНК (3,3% против 0,6%). На разное содержание нуклеиновых кислот в полиэдрах указывают также Аизава с сотрудниками (1963).

Мы располагали 20 штаммами ядерного полиэдроза, собранного в различных районах Грузинской ССР. Районы эти резко отличаются по своим почвенно-климатическим условиям (Гудаута, Чохатаури, Цулукидзе, Кутаниси, Сачхере, Тбилиси, Телави, Цагери, Цхалтубо, Ткибули).

Все 20 штаммов полиэдроза после заражения гусениц дали одинаковые симптомы заболевания. Однако опытами установлено, что одни штаммы отличаются от других по вирулентности, терморезистентности, размером вирусных включений и многими другими признаками.

В настоящей статье мы приводим результаты длительного хранения 8 штаммов вирусных включений.

Инфекционный материал хранился в течение 10 и 20 месяцев при трех температурах 5—8°, 17—23°, 28—30° и трех влажностях — 40, 70 и 100%. В этих условиях хранились куколки, погибшие от желтухи (коконы чхари) и сухая желтушная гемолимфа на предметных стеклах. Заражение гусениц II возраста проводили отмытыми полиэдрами одного титра через рот. В каждом опыте участвовало по 200 гусениц (по 50 в четырех повторностях).


Опыты показали, что инфекционная способность полиэдров лучше сохраняется в коконах чхари, чем в сухой гемолимфе, нанесенной тонким

\* Руководитель канд. биол. наук Т. Т. Ованесян.

Таблица 1

Количество погибших от желтухи гусениц, получивших вирусные включения после 10 и 20 месяцев хоанения (в %).

Температура хранения инфекционного материала	Относительная влажность воздуха в период хранения инфекционного материала в %											
	40				70				100			
	Сухая гемолимфа		Коконь чхари		Сухая гемолимфа		Коконь чхари		Сухая гемолимфа		Коконь чхари	
	после 10 месяцев хранения	после 20 месяцев хранения	после 10 месяцев хранения	после 20 месяцев хранения	после 10 месяцев хранения	после 20 месяцев хранения	после 10 месяцев хранения	после 20 месяцев хранения	после 10 месяцев хранения	после 20 месяцев хранения	после 10 месяцев хранения	после 20 месяцев хранения
5—7°	78,5	100,0	60,6	91,8	73,4	100,0	59,4	92,1	71,4	100,0	60,5	—
17—23°	66,6	100,0	67,8	95,8	69,0	100,0	65,8	95,3	—	100,0	79,3	—
28—30°	94,5	100,0	—	10,0	96,0	100,0	—	10,0	96,9	100,0	—	—
Средня по всем температурным вариантам	79,8	100	64,2	95,8	77,4	100	62,6	95,8	84,1	100	69,9	—



слоем на предметные стекла. Так, например, гибель гусениц, получивших инфекционный материал из коконов чхари после 10 месяцев хранения по всем температурным вариантам в среднем равняется  $34,3 \pm 0,1\%$  против  $15,7 \pm 0,3\%$ , получивших полиэдры из сухой гемолимфы, а после 20 месяцев хранения— $3,1\%$  против  $0,0\%$ . Весь материал, сохраненный в виде сухой гемолимфы на предметных стеклах, при всех трех температурных условиях за 20 месяцев оказался полностью инактивирован.

Опытами установлено также, что температурный фактор для сохранения инфекционной способности вируса полиэдроза играет более важную роль, чем относительная влажность воздуха. При постоянной температуре хранения  $28-30^\circ$  за 10 месяцев инфекционная способность полиэдров снизилась в среднем на  $95,8\%$ , а при  $5-8^\circ$  лишь на  $67,5\%$ . При одной и той же температуре ( $5-8^\circ$ ), но различной относительной влажности воздуха ( $40, 70$  и  $100$ ) после 10 месяцев хранения полиэдры показали весьма близкую инфекционную способность— $30,4, 33,6, 34,0\%$  заболевших гусениц, а после 20 месяцев хранения— $8,20, 7,90, 8,50\%$  соответственно.

Мы попытались проверить зависит ли выносливость—чувствительность вируса к условиям хранения, от исходной вирулентности вирусных включений. Опыты показали, что при одной и той же исходной степени вирулентности выживаемость отдельных штаммов не одинаковая. Так, после 10 месяцев хранения при температуре  $5-8^\circ$  у штамма № 5 вирулентность снизилась на  $59,5\%$ , а у штамма № 10 всего на  $37,4\%$ ; мало вирулентный № 14 (Телавский) штамм и сильно вирулентный № 2 (Кутаисский) через 10 месяцев почти одинаково снизили свою вирулентность—на  $57,4\%$ .

Из инфекционного материала, хранившегося при  $17-23^\circ$ , хорошо сохранил свою вирулентность штамм № 15 (Цагерский), где получено  $39,3\%$  гибели гусениц против  $15,4\%$  в варианте, в котором гусеницы получили полиэдры штамма № 5 (Чохатаурский).

## В Ы В О Д Ы

1. Изученные 20 штаммов полиэдроза отличаются друг от друга как по вирулентности, так и по размерам вирусных включений и не отличаются по симптомам болезни.

2. Инфекционная способность ядерного полиэдроза лучше сохраняется при хранении коконов чхари, чем в незащищенном инфекционном материале, т. е. в сухой гемолимфе на предметных стеклах.

3. Инфекционная способность полиэдров лучше сохраняется при низкой температуре ( $5-8^\circ$ ), чем при температуре  $17-23^\circ$ . Постоянная высокая температура— $28-30^\circ$  не способствует сохранению инфекционной способности полиэдров, и вирулентность всех изученных нами штаммов за 10 месяцев снижается в среднем на  $92\%$ , а за 20 месяцев на  $100\%$ .



## THE INFLUENCE OF HYGROMETRIC CONDITIONS ON THE INFECTIVITY OF POLYHEDROSES OF BOMBYX MORI JAUNDICE.

### S u m m a r y

Polyhedrose is being studied in the Georgian SSR. Comparative infectivity and vitality of various strains make up 40, 70 and 100 per cent over a long term preservation under the conditions of three constant temperatures—5-8°, 17-23°, 28-30° and relative humidity.

It has been determined that the infectivity of polyhedroses preserves better in the chkhari cocoons than in the form of dry hemolymph on the coverglasses. Under the conditions of constant high temperature the infectivity of polyhedroses decreases by 92 per cent during 10 months and by 100 per cent during 20 months.

At 5-8° the infectivity of the virus inclusions decreases, on average only by 67.5 per cent. It has also been determined that temperature is more important than relative humidity. At the same temperature (5-8°) but at different relative humidity (40, 70 and 100 per cent) a highly similar infectivity of polyhedroses is obtained (30.4, 33.6, 34.0 per cent of infected caterpillars after 10 months storage and 8.2, 7.9 and 8.5 per cent after 20 months storage).

## THE INFLUENCE OF HYGROMETRIC CONDITIONS ON THE INFECTIVITY OF POLYHEDROSES OF BOMBYX MORI JAUNDICE.

### S u m m a r y

Polyhedrose is being studied in the Georgian SSR. Comparative infectivity and vitality of various strains make up 40, 70 and 100 per cent over a long term preservation under the conditions of three constant temperatures—5-8°, 17-23°, 28-30° and relative humidity.

It has been determined that the infectivity of polyhedroses preserves better in the chkhari cocoons than in the form of dry hemolymph on the coverglasses. Under the conditions of constant high temperature the infectivity of polyhedroses decreases by 92 per cent during 10 months and by 100 per cent during 20 months.

At 5-8° the infectivity of the virus inclusions decreases, on average only by 67.5 per cent. It has also been determined that temperature is more important than relative humidity. At the same temperature (5-8°) but at different relative humidity (40, 70 and 100 per cent) a highly similar infectivity of polyhedroses is obtained (30.4, 33.6, 34.0 per cent of infected caterpillars after 10 months storage and 8.2, 7.9 and 8.5 per cent after 20 months storage).



кандидат с.-х. наук  
Ю. М. ОСИПОВА,

## О ТРАНСОВАРИАЛЬНОЙ ПЕРЕДАЧЕ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

(Среднеазиатский и.и. шелководства)

Работами САНИИШ, проведенными по изучению инфицирования грены тутового шелкопряда бактериями, установлена ранее неизвестная болезнь грены, вызываемая бактериями двух видов *Bac. Cereus* и *Bac. bombycis*. Эта болезнь приводит к снижению жизнеспособности и продуктивности шелкопряда.

Для изучения вопроса о возможности передачи бактерий от бабочек потомству—грене тутового шелкопряда, исследовались бабочки самки в период откладки грены.

Микроанализ бабочек в исследуемых 25 партиях грены, выделенных на грензаводах и племшелкстанциях, показал, что бабочки заражены бактериальной формой в большом количестве (до 28%).

По интенсивности заражения живые, но больные бабочки в период откладки грены содержат единичные бактерии (1—2 бактерии в поле зрения), тогда как преждевременно погибшие больные интенсивно заражены и имеют свыше 100 бактерий в одном поле зрения.

Установлено также, что эти бактерии, выделенные из бабочек, идентичны бактериям, выделенным из грены и относятся к двум видам: *Bac. Cereus* и *Bac. bombycis*.

Микроанализ препаратов из грены показал наличие бактерий в грене также как и в бабочках во всех партиях, взятых для исследования. Это указывает на то, что бактерии вызывающие мертвенность передаются потомству (грене) от зараженных родителей. Установлено, также, что больные, сильно зараженные бактериями бабочки, в основном, откладывают зараженную грену, а слабо зараженные бабочки откладывают значительно меньше зараженных яиц.

Гусеницы, вышедшие из зараженных бактериями на 50—100% кладок



грены, в преобладающем количестве гибнут от мертвенности через 2-3 дня после оживления (см. табл. 1).

Таблица 1

Гибель гусениц от мертвенности в зависимости от процента заражения грены

Наименование вариантов опыта и контроля	Гибель гусениц от мертвенности в %
Выкормка гусениц, вышедших из грены, содержащей 95—100%, зараженных бактериями мертвенности яиц.	46,1—84,0
Выкормка гусениц, вышедших из грены, содержащей 50% зараженных бактериями мертвенности яиц.	45,3
Выкормка гусениц, вышедших из грены, содержащей 30—35% зараженных бактериями мертвенности яиц.	4,7—12,0
Выкормка гусениц, вышедших из грены, в которой бактерии мертвенности не были обнаружены.	0,0

Поскольку на снижение жизнеспособности тутового шелкопряда решающее влияние имеет зараженность бабочек то меры борьбы должны быть направлены на отбраковку кладок грены, полученных от больных бабочек на 5-ые сутки после папильонажа.

Первоначально отбраковка зараженных бактериями кладок грены от здоровых, была проведена на промышленной грене гибрида Белококонная 1×Белококонная-2 Самаркандского гренажного завода. В данном случае испытывалось действие однократной отбраковки на продуктивность тутового шелкопряда.

Контрольная гrena приготавливалась обычным способом.

Выкормка гусениц, вышедших из опытной и контрольной грены, показала, что урожай коконов с одной коробки был на 7 кг выше, чем в контроле, где гrena приготавливалась обычным способом.

В последующем, при разработке способа приготовления незараженной бактериями грены, необходимо было начинать отбраковку больных кладок в более ранний период приготовления промышленной грены, т. е. на суперэлитных и элитных кладках, чтобы предотвратить развитие мертвенности в ранний период ее развития.

Начатые в 1965 г. исследования в этом направлении показали, что в выделенных на Ферганской племшелкстанции для опыта суперэлитных кладок грены породы Советская № 5 и САНИИШ-30, наблюдалось незначительное количество зараженных бабочек (8—4,4%) и слабая интенсивность их заражения.

В суперэлитных кладках грены, полученных от бабочек, которые содержали единичные бактериальные клетки, бактерии не обнаруживаются и только интенсивно зараженные бабочки дали грену, содержащую единичные бактерии.

При содержании в грене единичных бактерий создается опасность не

для первого поколения и не для суперэлитной грены, а для элитной и особенно для промышленной грены, где эти бактерии приобретают наиболее быстрое развитие.

Полученные данные показывают, что даже однократная отбраковка больных кладок в суперэлитной грене оказывает положительное действие.

В результате урожай коконов был получен на 5,8 кг. больше, чем в контроле, где выкармливались гусеницы из грены обычного приготовления.

Из суперэлитной опытной и контрольной грены в 1966 г. была проведена выкормка гусениц пород САНИИШ 30 и Советская 5. После выхода элитных бабочек на 5 сутки после папильонажа был проведен учет количества погибших от мертвенности бабочек, который показал, что в элитных кладках усиливается интенсивность заражения не только от бабочек, но и грены, полученной от больных бабочек.

Поэтому наиболее заметное положительное действие отбраковки, способствующее повышению биологических показателей в опыте по сравнению с контролем, было получено на выкормках элитных кладок грены.

В данном случае уже при оживлении гусениц было отмечено, что процент оживления гусениц в опыте был выше и составлял 91-97%, а в контроле 85-95%.

Биологические показатели опытных и контрольных элитных выкормок представлены в таблице 2.

Таблица 2

Урожайность коконов опытных и контрольных выкормок тутового шелкопряда

Наименование породы	Опыт или контроль	Урожайность коконов с 1 коробки грены (в среднем) в кг	Из них сдано коконов грензаводу, %		Из них сдано коконов в Райшелк %
			Племенных	Неплеменных	
Советская 5	опыт	53,1	37,75	41,92	20,73
"	контроль	51,1	22,0	23,0	55,0
Санийш 3	опыт	63,1	34,10	41,43	24,47
"	контроль	62,3	24,0	25,40	47,0

Как показывают данные, представленные в таблице 2, урожай коконов породы Советская 5 с одной коробки в опыте превзошел контроль в среднем на 7 кг, а вес племенных коконов составил 71 кг в опыте и только 46 кг в контроле.

В таблице 3 представлены данные о количестве и качестве полученной грены в опыте и контроле.

Из приведенной таблицы видно, что показатели общего веса грены и веса одной кладки грены в опыте значительно выше, чем в контроле.

Значительное превышение биологических показателей грены в опыте,

видимо, произошло не только за счет увеличения урожайности коконов, но и за счет оздоровления самой грены.

Отбраковка больных кладок на стадии приготовления и элитной грены способствует предотвращению распространения инфекции

Таблица 3

Количество и качество грены в опыте и контроле, полученной от элиты.

Наименование гибрида	Опыт или контроль	Общий вес полученной нормальной грены	Выход грены с одного кг. коконов, в	Средний вес одной кладки грены, мг
Советская 5 x САНИИЩ №30	опыт	10935	85,8	238
Советская №5 x САНИИЩ №30				
Советская 5 x САНИИЩ №30	контроль	5916	74,0	199

и тем самым повышению жизнеспособности грены, гусениц и бабочек тутового шелкопряда.

## ВЫВОДЫ

1. Установлена ранее не известная болезнь грены, тутового шелкопряда, вызываемая бактериями мертвенности двух видов— *Vac. coreus*, *Vac. bombycis*

2. При зараженности грены бактериями мертвенности снижается жизнеспособность и продуктивность тутового шелкопряда.

3. Гусеницы, вышедшие из грены, зараженной на 50—100%, погибают от мертвенности в первые дни первого возраста до 84%.

4. Гусеницы, вышедшие из грены, зараженной на 30—35%, погибают от мертвенности до 12%.

5. Установлена трансвариальная передача бактерий мертвенности от бабочек потомству (грене). Бабочки-самки зараженные бактериями, а затем преждевременно погибшие на 5 сутки после папильонажа, откладывают грену в среднем до 70% зараженную бактериями.

6. Преждевременно погибшие от мертвенности бабочки, содержащие массу бактериальных клеток и спор, откладывают до 100% зараженную грену.

7. В период откладки грены, в основном, гибнут бабочки сильно зараженные мертвенностью (до 86%), содержащие массу бактерий и только незначительная часть среди погибших в этот период бабочек не содержат бактерий (14%).

8. Отбраковка зараженных бактериями кладок, полученных от боль-

ных и погибших в дни откладки грены суперэлитных и элитных бабочек, способствует повышению биологических показателей элитных выкомок гусениц тутового шелкопряда. В результате отбраковки урожайность коконов повышается на 14%, а выход грены с одного кг коконов увеличивается на 20%.

## РЕКОМЕНДАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

На основании проведенных исследований в целях оздоровления грены и борьбы с ее заболеванием мертвенностью, рекомендуется в производственных условиях отбраковывать большую грену, полученную от всех преждевременно погибших бабочек, вследствие заболевания мертвенностью.

Отбраковка больных кладок должна производиться на 4—5 день с момента откладки бабочками грены на стадии элиты.

Osipova

## TRANSOVARIAL TRANSMISSION OF THE AGENTS OF BACTERIAL DISEASE OF BOMBYX M.

### S u m m a r y

As a result of the work carried out at the Central Asian Sericultural Scientific Research Institute, the previously unknown disease of graine caused with 2 kinds of bacteria—*Bacillus cerens* and *Bacillus bombycis* was established.

On infestating graines with these bacteria the growing power (vitality) and productivity of silkworm are shortened (reduced).

Therefore the transovarial transmission of the above mentioned bacteria from moth to progeny (via graines) and the relation between the amount and intensity of graines infection were defined.

The more the number of infected eggs at laying due to intensive infestation of moth with bacteria, the higher the intensity of infection with these bacteria.

There is also a direct relation between the degree of inoculation of eggs at laying. Heavy infected moths lay more eggs than less infected ones. A removal of graines affected with bacteriosis, received from ached and died at the days of laying of graines alit moths provides the increase of the biological index of silkworm rearing.

## РЕШЕНИЕ

### НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОГО СОВЕЩАНИЯ ПО ТУТОВОДСТВУ, ЗАЩИТЕ ШЕЛКОПРЯДА И ШЕЛКОВИЦЫ ОТ БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ

г. Тбилиси, 23—26 сентября 1968 года

Претворяя в жизнь решение мартовского Пленума ЦК КПСС (1965) и готовясь достойно встретить знаменательную дату 100-летие со дня рождения В. И. Ленина, колхозы и совхозы страны выполнили в 1968 году план продажи коконов государству на 109 процентов: при плане 32890 тонн в стране фактически заготовлено 36000 тонн коконов тутового шелкопряда.

Средняя урожайность коконов с 1 г гусениц повысилась по Союзу с 2,42 кг в 1964 г. до 2,72 кг в 1968 году. Удельный вес заготовки сортовых коконов увеличился соответственно с 75,4% до 79,7%.

Колхозами и совхозами проведены значительные работы по тутоводству. В период 1959—1967 гг. заложено 63 тыс. га новых плантации шелковицы и посажено 173 млн. шт. высокоштамбовых деревьев шелковицы. В тутоводстве начата сортосмета—переход на размножение гибридной и сортовой шелковицы, что обеспечило увеличение заготовки коконов за указанный период на 30% и повысило урожайность и качество коконного сырья.

Вместе с тем в шелководстве имеются серьезные недостатки.

В результате отсутствия механизации основных трудоемких процессов шелководства и тутоводства и медленных темпов организации крупных объединенных выкормок шелкопряда, рентабельность шелководства во многих колхозах и совхозах низка.

Выкормки гусениц шелкопряда нередко проводятся в хозяйствах на низком агротехническом уровне, при недокормке гусениц вследствие недостатка листа шелковицы, что заставляет многие хозяйства приобретать лист шелковицы на стороне и прибегать к межрайонной переброске корма. В большинстве районов отсутствуют резервные насаждения шелковицы на случай стихийных бедствий.

Сбор листа с эксплуатируемых насаждений шелковицы продолжает оставаться крайне низким. Средняя урожайность одного высокоштамбово-





го дерева составляет в целом по Союзу 5—6 килограммов листа, а с 1 га плантаций 18—20 центнеров против 90—100 центнеров, получаемых плодовыми хозяйствами. Во многих хозяйствах насаждения шелковицы систематически не обрабатываются, не поливаются и не удобряются.

Приживаемость и сохранность новых посадок составляет по плантациям 50—60 процентов, а по высокоштабным деревьям всего лишь 25—30 процентов.

Площади посева и закладки школ саженцев в питомниках за последние годы сократились. Отдельные питомники не обеспечивают выпуска качественного стандартного посадочного материала.

Во многих союзных республиках ликвидированы государственные тутовые питомники и это важное дело передано плодовым и сеянным питомникам, не имеющим квалифицированных кадров—тутоводов. Крайне медленно внедряются в производство высокопродуктивные, морозоустойчивые и устойчивые к заболеваниям районированные сорта шелковицы для чего требуется четкая, квалифицированная работа питомников и их материальная заинтересованность в размножении и выпуске сортового посадочного материала.

Большой ущерб наносит кормовой базе шелководства массовое поражение насаждений шелковицы болезнями и вредителями.

По данным САНИИШ, поражение шелковицы червецом комстока снижает листоносность тутовых насаждений на 20%. Большой вред тутоводству наносят также корневая гниль, бактериоз, цилиндроспориоз и мучнистая роса, борьба с которыми организована слабо.

Особенно большую тревогу вызывает массовое поражение, за последние годы, насаждений шелковицы в западных районах Грузии вирусным заболеванием курчавой мелколистностью, а в районах Молдавии и Украины повреждения, причиняемые американской белой бабочкой.

По данным Управления шелководства МСХ Грузинской ССР поражение деревьев шелковицы курчавой мелколистностью составило: в 1965 г.—15,5 тыс. деревьев в 2-х районах, в 1966 г.—395 тыс. деревьев в 10-ти районах, в 1967 г.—1,2 млн. деревьев в 16-ти районах, а в 1968 г. число пораженных деревьев достигло 2,2 млн и охватило уже 20 основных шелководческих районов Грузии, удельный вес которых в общей заготовке коконов по республике составляет 69 процентов.

При таком быстром увеличении ареала распространения этого заболевания создалась реальная угроза производству коконов в республике.

В Молдавской ССР ввиду поражения насаждений шелковицы американской белой бабочкой заготовка сократилась с 550 тонн в 1965 году до 350 тонн в 1968 году.

Не менее важным вопросом для повышения урожайности и качества коконов является борьба с потерями гусениц шелкопряда от желтухи, пегрины, мускардимы, чахлости и других болезней.



От падежа гусениц на выкормках государство недополучает значительное количество коконного сырья. Кроме этого шелководческая система ежегодно заготавливает 5—6 процентов карапачаха и 19—20 процентов коконного брака.

Борьба с потерями гусениц от болезней проводится крайне недостаточно.

Во многих хозяйствах не соблюдается необходимый гигротермический режим и допускается перенасыщение хозяйства греней без учета наличия у них выкормочной площади, кормового фонда и рабочей силы.

Разработанные санитарно-профилактические мероприятия по борьбе с болезнями шелкопряда часто проводятся на низком уровне и поэтому мало эффективны.

Усовершенствование технологии гренажного производства в целях повышения качества и жизнеспособности приготавливаемой греней, проводится медленными темпами.

Научными учреждениями проведена большая работа по селекции и изучению агротехники, болезней и вредителей шелковицы и тутового шелкопряда и разработке мер борьбы с ними.

В изучении этих вопросов и их обсуждении на совещании приняли участие научные сотрудники и работники производства системы шелководства, специалисты карантинной инспекции, а также высококвалифицированные ученые из Московской сельскохозяйственной академии им. Тимирязева, Московского государственного университета, научно-исследовательского института микробиологии АН СССР, Всесоюзного н. и. института ветеринарии, Московского педагогического института, Научно-исследовательского института микробиологии и вирусологии АН УССР, Грузинского н. и. института защиты растений, Научно-исследовательского института генетики и селекции Азербайджанской ССР, Украинской сельскохозяйственной академии, Всесоюзного научно-исследовательского института бактериологических препаратов, Ташкентского, Азербайджанского и Грузинского сельскохозяйственных институтов, Киргизского института земледелия и Казахской областной с. х. опытной станции.

В целях увеличения производства высококачественного коконного сырья, улучшения состояния кормовой базы и сокращения потерь от болезней и вредителей шелкопряда и шелковицы совещание, на основании заслушанных докладов, считает необходимым проведение следующих мероприятий:

#### **1. Мероприятия по улучшению состояния кормовой базы шелководства**

1. Просить Министерства сельского хозяйства РСФСР, Украинской ССР, Узбекской ССР, Грузинской ССР, Азербайджанской ССР, Молдавской ССР, Таджикской ССР, Казахской ССР, Армянской ССР, Киргизской ССР, и Туркменской ССР.

а) разработать в 1968 году в каждом шелководческом хозяйстве меро-



приятия по улучшению кормовой базы и организовать их проведение в 1969 году. В мероприятиях необходимо предусмотреть реконструкцию, благоустройство, переформирование и ремонт насаждений, прививку малоурожайных насаждений культурными сортами при высокой ее приживаемости, тщательную обработку почвы, внесение минеральных удобрений и систематические поливы (в орошаемых районах);

б) улучшить работу питомников всех систем по выпуску стандартного посадочного материала шелковицы и организовать в каждой зоне государственные тутовые питомники, возложив на них выращивание, в основном, саженцев сортовой шелковицы;

в) заложить в 1969—1970 гг. необходимое количество семяных и черенковых маточных плантаций районированными и рекомендованными научными учреждениями высокопродуктивными, зимостойчивыми и устойчивыми к заболеванию сортами с тем, чтобы полностью обеспечить потребность в гибридных семенах и черенках этих сортов;

г) разработать и рекомендовать мероприятия по материальному стимулированию бригадиров (звеньевых) колхозных питомников за выпуск стандартного и особенно сортового посадочного материала, а также бригадиров производственных бригад за высокую приживаемость и сохранность новых посадок шелковицы.

2. Просить Министерства сельского хозяйства Узбекской ССР, Таджикской ССР, Казахской ССР, Туркменской ССР и Киргизской ССР составить в каждом колхозе годовые планы по пересадке высокоштабовых деревьев шелковицы, производимых в связи с расширением поливных карт.

3. Собрание одобряет разработку единого государственного стандарта на посадочный материал шелковицы для введения его взамен действующих ГОСТов 3317-15 и 5057-49. Рекомендовать проект ГОСТа «Сеянцы и саженцы шелковицы», составленный на основе материалов Среднеазиатского н. и. института шелководства и других организаций, для обсуждения на Научно-техническом совете Министерства сельского хозяйства СССР с последующим представлением его в Комитет Стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР.

4. Просить Министерство сельского хозяйства Узбекской ССР и Среднеазиатский н. и. институт шелководства издать в 1969 году брошюру по вопросу механизации ухода и эксплуатации кустовых и штабовых насаждений шелковицы.

5. Рекомендовать научно-исследовательским учреждениям по шелководству:

а) предусмотреть в тематических планах с 1969 года изучение скороспелых тутовых плантаций, обеспечивающих механизацию обработки почвы и эксплуатации шелковицы, а также плантации для снабжения листом централизованных выкормок гусениц шелкопряда младших возрастов;

б) расширить и углубить исследования по эксплуатации, удобовегетативному размножению шелковицы;

в) провести в различных почвенно-климатических зонах испытание применения гербицидов в насаждениях шелковицы, уделив особое внимание подбору гербицидов для посевных отделений;

г) провести испытание влияния гиббереллина на усиление роста, листоносности и устранение развития генеративных органов шелковицы по инструкции Грузинского СХИ;

д) углубить изучение кормовых качеств листа шелковицы, уделив внимание как его химическому составу, так и морфолого-анатомическому строению и физическим свойствам; положить в основу этих исследований метод экспериментального расчленения сложного комплекса на его компоненты, предложенный Грузинским СХИ;

е) поручить САНИИШ, Грузинскому СХИ, и Украинской опытной станции шелководства изучить вопросы аккордно-премиальной оплаты труда в тутоводстве и шелководстве.

## II. Мероприятия по селекционно-генетическим работам с шелковицей

Совещание отмечает, что научно-исследовательскими учреждениями по шелководству созданы ценные полиплоидные, гетерозисные, зимостойчивые, а также устойчивые к различным заболеваниям сорта шелковицы.

Для расширения работ по отдаленной гибридизации и полиплоидии с целью создания более продуктивных, зимостойких и особенно иммунных к курчавой мелколистности и легко укореняющихся стеблевыми черенками сортов шелковицы, совещание считает необходимым:

1. Просить Министерство сельского хозяйства СССР организовать через Всесоюзный институт растениеводства завоз сортов шелковицы из Японии, Индии, Франции, Италии, Болгарии и др. стран.

2. Поручить САНИИШ организацию в 1969—1970 гг. работы по учету всех видов и сортов шелковицы, имеющихся в Советском Союзе и уточнить сортимент для завоза из других стран.

3. С целью форсирования получения полиплоидных форм шелковицы просить Министерство сельского хозяйства СССР организовать централизованное снабжение НИУ по шелководству колхицином и другими химпрепаратами, вызывающими мутагенные изменения у растений.

4. В связи с карантинном и временным запрещением вывоза привойного материала селекционных сортов из Узбекистана просить Институт генетики и селекции Азербайджанской ССР обеспечить снабжение заинтересованных организаций черенками из имеющейся у института коллекции сортов.

### III. Мероприятия по борьбе с болезнями и вредителями шелковицы

#### А. По курчавой мелколистности



Советские ученые констатируют, что курчавая мелколистность шелковицы известна более 100 лет в Японии, но лишь в тридцатых годах XX века была выявлена инфекционная природа этой болезни. В СССР это заболевание было зарегистрировано в 1963 г. на Кутанской опытной станции шелководства. С этого времени началось быстрое и весьма вредоносное распространение болезни в ряде западных районов Грузии. Исследованиями Учебно-исследовательского факультета шелководства Грузинского сельскохозяйственного института и Грузинского н. и. института защиты растений, а также обследованиями, выполненными в 1966—1968 гг. комиссиями Министерства сельского хозяйства СССР и Министерства сельского хозяйства Грузинской ССР, выяснены следующие особенности болезни, имеющие существенное научно-познавательное и производственное значение для дальнейшей разработки и применения практических защитных мероприятий:

а) курчавая мелколистность шелковицы в Грузии идентична или весьма сходна с заболеванием этой культуры в Японии, известным под названием «Каратидизми» (скручивание);

б) в Грузинской ССР не обнаружено сортов шелковицы, иммунных к курчавой мелколистности. Болезнь наиболее сильно поражает самый распространенный в Грузинской ССР сорт шелковицы «Грузия». Ряд других сортов, таких как Незумигаеси, Гибрид ТбилиНИИШ-2, Кутатури, Тбилисури, Иверия, ГрузНИИШ-4, гибрид 29, Ошима, а также и некоторые гибридные формы, хотя они и не иммунны, но характеризуются значительно меньшей поражаемостью этой болезнью;

в) опытами последних лет твердо установлена инфекционная природа болезни. Ее возбудитель передается прививками от больных подвоев — здоровым привоям всех исследованных сортов, а также от больных привоев (черенков, глазков и даже от частичек живой коры) здоровым подвоем;

г) возбудитель болезни шелковицы в природных и хозяйственных условиях может распространяться при посредстве «шелковичной» цикадки *Hishimonus sellafus*, в большом количестве встречающейся в западных районах Грузии;

д) возбудитель курчавой мелколистности шелковицы не передается семенами, соком больных растений, через почву и при посредстве инструментов;

е) в распространении болезни заметно влияние вертикальной зональности. В западной Грузии на шелковичных плантациях и на приусадебных насаждениях, расположенных на высоте 500 м и более над уровнем моря,



курчавая мелколистность или отсутствует, или обнаруживается на единичных деревьях с опозданием на 1—3 года по сравнению с шелковицей на ближайших низинных территориях. Появление болезни на горных насаждениях обычно связано с фактом завоза листьев из зараженных низинных насаждений шелковицы;

ж) при температурах воздуха близких к 15°C на зараженных деревьях образуются внешне нормальные побеги. Повышение температуры воздуха до 20° и более стимулирует заболевание;

з) интенсивная эксплуатация шелковицы и особенно поздние и повторные подрезки и сборы листа резко усиливают развитие болезни. Прекращение эксплуатации зараженных деревьев на 1—4 года не обеспечивает восстановления здоровья и продуктивности зараженных деревьев, хотя, также как и ранне-весенняя эксплуатационная подрезка, замедляет развитие болезни;

и) за последние 2 года наблюдается усиление пораженности болезнью молодых растений шелковицы в посевных отделениях и на привитых саженцах в питомниках;

к) органические и минеральные удобрения, испытанные в различных дозах на насаждениях сорта «Грузия», а также и микроэлементы (цинк, марганец, молибден, бор и др.) не восстанавливают здоровья и продуктивности зараженных деревьев, а высокие дозы азотных минеральных удобрений, наоборот, снижают резистентность здоровых деревьев к заболеванию.

В целях борьбы с заболеванием шелковицы курчавой мелколистностью совещание рекомендует:

1. Считать наиболее эффективным путем борьбы с курчавой мелколистностью шелковицы широкое внедрение в производство имеющихся наиболее устойчивых к этому заболеванию высокопродуктивных сортов и выведение новых еще более устойчивых сортов. Для этого необходимо:

а) заложить в незараженных районах новые черенковые маточные плантации, путем окулировки в крону имеющихся насаждений шелковицы наиболее устойчивыми сортами: Тбилисури, Иверия, Гибрид ТбилНИИШ-2, ГрузНИИШ-4. № 29, Кутатури, Ошима и Незумигаеси;

б) обеспечить новые и ранее заложенные черенковые маточники тщательным агротехническим уходом с тем, чтобы заготовить в 1969 году не менее 1,5 миллионов, а в 1970 году не менее 3 миллионов глазков вышеназванных сортов;

в) с 1969 года выращивать в государственных и колхозных тутовых питомниках саженцы в основном указанных сортов и приступить к массовой окулировке в крону этими сортами здоровых деревьев сорта Грузия и малоурожайной несортовой шелковицы в незараженных районах, а в зараженных районах провести широкое производственное испытание окулировки здоровых деревьев в колхозах не имеющих заболевания;



г) особое внимание следует уделить дальнейшему расширению работ по выявлению устойчивых к заболеванию курчавой мелколистностью и подбору подвоев, а также выведению новых сортов и подвоев методами массового отбора, отдаленной гибридизации и полиплоидии; широко использовать в селекции выявляемые в зараженной зоне устойчивые местные формы и весь имеющийся в Советском Союзе ассортимент шелковицы и организовать завоз устойчивых сортов из-за рубежа;

д) на Кутаисской опытной станции шелководства необходимо провести широкое испытание сортов шелковицы из всех зон шелководства на их продуктивность и устойчивость с применением методов естественной инфекции, трансплантации и энтомо-вирусологического метода;

е) просить Государственную комиссию по сортоиспытанию сельхозкультур ускорить организацию в западных районах Грузии испытания устойчивых к курчавой мелколистностью сортов шелковицы. С целью строгой оценки сортов по устойчивости их к заболеваниям и поражению вредителями внести дополнительные указания в действующую методику сортоиспытания шелковицы. Поручить САНИИШ, АзНИИШ и Грузинскому сельскохозяйственному институту подготовить указания к декабрю 1968 года;

ж) разработать эффективные методы выращивания корнесобственных саженцев устойчивых сортов путем черенкования, испытать дополнительно перспективный метод зеленого черенкования в тумане, отводок и прививок к корням и широко испытать разработанные в САНИИШ новые способы окулировки и прививки черенком в основные разветвления и в штамп дерева.

2. Для восстановления кормовой базы шелководства Грузинской ССР, сильно пострадавшей от заболевания курчавой мелколистностью, совещание считает необходимым значительно увеличить план новых посадок шелковицы и выращивания посадочного материала и с этой целью организовать в 1969 г. в восточных районах республики несколько крупных специализированных тутовых питомников—совхозов с ежегодным планом выпуска 1—1,2 миллиона саженцев устойчивых сортов.

3. Совещание считает, что в ближайшие годы можно допустить выращивание посадочного материала шелковицы в зараженных районах, преимущественно в их повышенных зонах, где шелковица в меньшей степени болеет курчавой мелколистностью. В этих питомниках необходимо систематически применять химические и другие профилактические меры по борьбе с переносчиком и с заболеванием.

4. Учитывая перспективы развития общественного шелководства, необходимость механизации работ по уходу за шелковицей и введения рациональных систем эксплуатации, совещание рекомендует производить новые посадки плантаций шелковицы в основном большими массивами (5 га и более).



5. Отмечая отрицательное влияние чрезмерно интенсивной, а также незадачей весенней эксплуатации и положительное влияние зимней обрезки на урожайность шелковицы и ее устойчивость к заболеваниям, совещание считает правильным решение о прекращении повторных выкормовок в республике и рекомендует:

- а) начинать весенние выкормовки в оптимальные агротехнические сроки;
- б) при планировании новых посадок учесть необходимость проведения зимней подрезки, через каждые 4—5 лет с предоставлением шелковице годов отдыха.

6. Во избежание дальнейшего распространения болезни:

- а) просить Министерство сельского хозяйства СССР ввести карантинные мероприятия на сыровом листе, посадочного и прививочного материала шелковицы из зараженных курчавой мелколистностью районов;
- б) при первом же появлении заболевания в новых районах немедленно выкорчевывать и сжигать заболевшие деревья, а окружающие посадки автоматически опрыскивать фосфорно-органическими препаратами.

7. Совещание придает большое значение дальнейшему изучению видового состава и биологических особенностей переносчиков заболевания курчавой мелколистностью и мер борьбы с ними, экспериментальному выяснению видового состава растений, восприимчивых к болезни, очагов резервации ее возбудителя, а также разностороннему исследованию биологических, морфологических и физико-химических свойств возбудителя болезни.

8. Рекомендуется обратить особое внимание разработке методов ранней, быстрой и точной диагностики зараженности шелковицы.

9. Для развертывания научной работы по борьбе с курчавой мелколистностью необходимо организовать в экспериментальном хозяйстве Кутаисской опытной станции шелководства тутовый питомник площадью 5—6 га и заложить в 1969—1970 гг. 15—20 га плантаций наиболее устойчивыми сортами.

10. Просить Министерство сельского хозяйства Грузинской ССР и Грузинский сельскохозяйственный институт издать в 1969 году брошюры, листовки и плакаты, а также создать специальный кинофильм по курчавой мелколистности шелковицы.

11. Просить Грузинский н. и. институт защиты растений изучить в кратчайший срок природу сходного с курчавой мелколистностью заболевания шелковицы, обнаруженного в Узбекской ССР и Туркменской ССР.

#### Б. По заболеванию корневой шейки

Учитывая, что заболевание корневой шейки шелковицы наносит большой ущерб тутоводству Украинской ССР, совещание считает необходимым расширение работ по ее изучению на Украинской опытной станции шелководства.



## В. По борьбе с американской белой бабочкой



Совещание одобряет рекомендацию Института микробиологии АН СССР и Закарпатской карантинной лаборатории по борьбе с американской белой бабочкой с помощью вирусных препаратов.

### По мучнистой росе

Совещание одобряет мероприятия по борьбе с мучнистой росой шелковицы предложенные Грузинским н. и. институтом защиты растений для условий Грузии и Среднеазиатским н. и. институтом шелководства для условий Средней Азии и Казахстана.

#### IV. Мероприятия по борьбе с болезнями тутового шелкопряда

За последние годы значительно расширились теоретические исследования по вирусному заболеванию тутового шелкопряда—полиэдрозу.

Известно, что борьба с полиэдрозом всецело зависит от успехов в разработке общих вопросов вирусологии и новых методов исследований.

В представленных докладах освещены новые методы исследований: культивирование вируса в культуре ткани и изучение биологии вируса (Ин-т микробиологии и вирусологии АН Украинской ССР), электроно-микроскопические исследования (Ин-т микробиологии АН СССР), применение флуоресцентных и иммунофлуоресцентных методов (Ин-та микробиологии АН СССР и Грузинский сельскохозяйственный институт).

Медот флуоросцирующих антител, предложенный Л. М. Тарасевич и Г. И. Ермаковой является чувствительным методом для выявления вирусной инфекции в грене тутового шелкопряда. Этот метод открывает новые перспективы в изучении патологии шелкопряда.

Достигнуты определенные успехи в создании генетической устойчивости пород шелкопряда к ядерному полиэдрозу и намечены перспективные пути к дальнейшей разработке этой, наиболее важной для практического шелководства, проблемы. (Росшелкостанция, АЗНИИШ, САНИИШ). На совещании заслушаны итоги многолетних исследований по термическому обеззараживанию тутового шелкопряда от пембрины, на стадии грены, внедрения метода на гренажных заводах Грузии и дано его экономическое обоснование (Грузинский СХИ).

Обсуждались также доклады по бактериозам тутового шелкопряда и даны рекомендации для борьбы с ними:

- 1) отбраковка зараженных кладок (САНИИШ),
- 2) лечение гусениц методом подкормок листом, обработанным пенициллином (Укршелкстанция).



Вместе с тем совещание отмечает отсутствие комплексных работ по русскому заболеванию шелкопряда-полиэдрозу и исследований по вирусной природе фляшерии тутового шелкопряда.

В отраслевых институтах недостаточно применяются новейшие методы исследований при изучении вирусных инфекций.

Совещание рекомендует:

1. Считать необходимым планирование и разработку комплексных исследований по полиэдрозу и другим болезням тутового шелкопряда между академическими и отраслевыми институтами.

2. Считать актуальным выведение устойчивых к полиэдрозу пород и гибридов тутового шелкопряда. С этой целью:

а) расширить генетические исследования по устойчивости тутового шелкопряда к вирусным заболеваниям;

б) обратить особое внимание на объективную оценку устойчивости пород и гибридов как к заражению, так и к индукции (пробитанализ, индуцирующие полиэдроз условия, комплексирование работ генетиков, патологов, и селекционеров);

в) считать необходимым совместную разработку селекционерами и патологами научно-обоснованной методики оценки устойчивости пород и гибридов тутового шелкопряда к полиэдрозу.

3. Считать весьма актуальными исследования по выявлению в грене тутового шелкопряда вирусной инфекции методом иммунофлуоресценции.

4. Просить Министерство сельского хозяйства СССР увязывать мероприятия по обработке с.-х. вредителей ядохимикатами со сроками выкормок тутового шелкопряда во избежание гибели гусениц.

5. Отмечая недостаточные масштабы внедрения в производство термического способа приготовления грены в водной среде совещание рекомендует республиканским управлениям (конторам) шелководства провести на гренажных заводах испытание этого способа и его внедрение в производство.

Учебно-исследовательскому факультету шелководства Грузинского СХИ разослать гренажным заводам подробную инструкцию по применению термического метода.

6. Рекомендовать гренажным заводам:

а) провести производственное испытание предложенного АЗНИИШ способа затемнения бабочек в период откладки грены;

б) производить отбраковку грены на зараженность бактериальными инфекциями по методу САНИИШ.

7. Рекомендовать испытание на выкормках:

а) применение технического пенициллина по борьбе с чахлостью тутового шелкопряда по методу, разработанному САНИИШ;

б) применение солей никеля и кадмата в целях у. снпшения вспышек спонтанной полиэдрии (Научно-иссл. инст. микробиологии и вирусологии АН Укр. ССР).



## V. Мероприятия по подготовке научных кадров и улучшению материально-технической базы научных учреждений

1. Совещание считает крайне необходимым улучшить организацию работы по повышению квалификации перспективных молодых специалистов путем аспирантуры и стажировки их в лучших генетических, селекционных, фитопатологических, энтомологических, биохимических и вирусологических научных учреждений Советского Союза.

2. Просить Всесоюзную Академию сельскохозяйственных наук им. Ленина и Академию наук СССР организовать краткосрочные семинары и издание обзоров новейших научных данных по патологии насекомых.

3. Учитывая неудовлетворительное состояние материально-технической базы научных учреждений Грузии, работающих в области шелководства, совещание считает необходимым:

а) коренным образом улучшить в 1969 г. финансирование Кутаисской опытной станции шелководства и обеспечить закладку новых плантаций шелковицы, строительство лабораторного корпуса, теплицы, инсектария и других помещений, необходимых для исследовательских работ. Ввести в штат станции генетика, фитопатолога, энтомолога и лаборантов соответствующей специализации;

б) организовать в учебно-исследовательском факультете шелководства Грузинского сельскохозяйственного института отдел генетики и селекции шелковицы и лабораторию по изучению болезней и вредителей шелковицы, в Грузинском и. и. институте защиты растений—лабораторию вирусологии.

4. Просить Президиум Академии наук СССР создать необходимые условия для расширения работ по изучению болезней шелковицы и тутового шелкопряда в вирусной лаборатории Института микробиологии АН СССР.

5. Для всестороннего ознакомления с зарубежным научным и производственным опытом по борьбе с заболеванием шелковицы куочавой мелколистностью совещание считает необходимым командировать в 1969 г. группу специалистов в Японию.

СОДЕРЖАНИЕ

Contents

От редактора	3
1. А. И. Арешидзе. О состоянии кормовой базы шелководства Грузинской ССР	7
A. N. Arëshidze. On the condition of the forage reserve of the Ukrainian SSR.	11
2. М. А. Какулия. Первые результаты исследований курчавой мелколистности шелковицы в Грузии	13
M. A. Kakulia. The first results of investigations of mulberry little-leaf curl disease.	22
3. М. Д. Чадунели. Материалы к изучению курчавой мелколистности шелковицы	25
M. D. Chaduneli. On study of mulberry little-leaf curl disease.	28
4. М. И. Шабловская. Методика и некоторые результаты селекции устойчивых к курчавой мелколистности сортов шелковицы	29
M. I. Shablovskaya. Methods and some results of the selection of mulberry varieties resistant to little-leaf curl disease.	35
5. И. К. Абдуллаев, Э. А. Лев. Использование полиплоидии с целью создания сортов шелковицы, устойчивых к болезням	37
I. K. Abdullaev, E. A. Lev. The utilization of the polyploidy for the purpose of the creation of sorts of mulberry (-tree) resistant to the diseases.	40
6. Н. Д. Тулашвили, Д. Г. Георгадзе, М. Д. Чадунели. К выявлению и изучению переносчика курчавой мелколистности в Западной Грузии—шелковичной цикады	41
N. D. Tulashvili, D. G. Georgadze, M. D. Chaduneli. For exposure and study of mulberry little-leaf curl vector leaf Hopper Hishimonus Sellatus Uhler in West Georgia.	44
7. А. Г. Кафиа, А. В. Коркашвили, К. А. Ебановдзе, Р. А. Церетели. Влияние летней эксплуатации и зимней подрезки на продуктивность шелковицы и ее устойчивость к курчавой мелколистности	45
A. G. Kafian, A. V. Korkashvili, K. A. Ebanoidze, R. S. Tsereteli. The influence of summer exploitation and winter pruning of the mulberry tree on its productivity and resistance to little-leaf curl disease.	49



8. А. Г. Кафнан, Г. П. Немсадзе, Э. Г. Тевдорадзе. Изменение кормовых качеств листа шелковицы при заболевании курчавой мелколистностью	51
A. G. Kafian, G. P. Nemsadze, Z. G. Tevdoradze. Changes in the feeding qualities of mulberry leaves as a result of curly little-leaf disease	55
9. И. Ф. Гогелия. Изучение микрофлоры шелковицы здоровой и больной курчавой мелколистностью	57
I. F. Gogelia. A study of the microflora of the mulberry tree healthy and diseased with little-leaf curl	59
10. Е. М. Аскинази. Меры борьбы с мучнистой росой шелковицы	61
E. M. Askinazi. Mulberry tree powdery mildew control	65
11. В. Г. Васильева. Карантинное состояние СССР по курчавой мелколистности шелковицы	67
12. Л. К. Гончаренко. Заболевание корневой шейки шелковицы и меры борьбы с ней	71
L. K. Goncharenko. Mulberry root neck disease and its control	73
13. Т. Э. Аскерова. Главнейшие заболевания шелковицы в Азербайджане и меры борьбы с ними	75
14. Л. М. Тарасевич, Е. Н. Ловшаква, В. Ю. Дуло. Вирусный препарат против вредителя шелковицы—американской белой бабочки	81
L. M. Tarasevich, E. N. Lashakova, V. U. Dulo. Virus preparation for controlling the mulberry pest—American white butterfly	84

## ПО ТУТОВОДСТВУ On Mulberry Tree Growing

15. М. И. Шабловская, В. Г. Никурадзе. Значение материнской наследственности в получении высококачественного потомства шелковицы	85
M. I. Shablovskaya, V. G. Nikuradze. The importance of maternal heredity in breeding high quality mulberry offspring	90
16. Н. А. Джафаров, О. Р. Алекперова. К вопросу создания одноименных тетра- и трипloidных форм шелковицы	91
N. A. Jafarov, O. R. Alekperova. A contribution to the creation of the same name tetra- and triploid forms of the mulberry...	95
17. Г. Б. Мулев. Селекция шелковицы в Украинской ССР	97
G. B. Mulev. Mulberry selection in the Ukrainian SSR	
18. С. Д. Имамкулиев. Биологические особенности сортов шелковицы	100
S. D. Imamkuliev. Biological peculiarities of mulberry varieties	



19. А. Г. Кафиан. К методике исследования съедобности листа шелковицы.	115
A. G. Kafian. On the methods of studying the edibility of mulberry-leaf.	115
19a. А. Г. Кафиан. Новое в методике и направления исследований по шелководству	117
A. S. Kafian. New trends and methods in sericultural research	130
20. Н. Г. Бадалов. Исследование качеств листа основных селекционных сортов шелковицы по сезонам выкармли.	133
N. G. Badalov. Investigations of the quality of the main selection sorts of the mulberry tree according to the seasons of rearing.	137
21. Ю. Б. Филиппович, Т. И. Плаксина, Н. А. Джафаров. Некоторые особенности биохимического состава листьев полиплоидной шелковицы.	139
U. B. Fillipovich, T. I. Plaksina, N. A. Jafarov. Some peculiarities of biochemical content of leaves of polyploid mulberry.	142
22. Г. М. Талышинский. Изучение биохимических особенностей триплоидных и тетраплоидных форм шелковицы.	143
G. M. Talishinski. A study on biochemical peculiarities of the tri- and tetraploid forms of the mulberry tree.	145
23. Э. М. Ахундова. Особенности синтеза белка в листьях шелковицы.	147
E. M. Akhundova. The peculiarities of protein synthesis in leaves of mulberry-trees.	150
24. К. З. Аскеров. О системах эксплуатации шелковицы для различных сезонов выкармли тутового шелкопряда.	151
K. Z. Askero v. On the systems of exploitation of mulberry trees for different seasons of rearing of Bombyx mori	155
25. Ю. З. Аббасов. Об удобрении шелковицы в Азербайджане.	157
U. Z. Abbasov. On mulberry fertilization in Azerbaijan	161
26. В. Г. Бердзенидзе. Влияние хранения черенков новых сортов шелковицы в примитивных условиях на их сохранность и приживаемость	163
V. G. Berdzenidze. The influence of storage of cuttings of new mulberry sorts on their safety and rootage in the primitive conditions.	166
27. И. О. Чоторлишвили. Действие гиббереллина на продуктивность шелковицы.	169
I. O. Chotorlishvili. The influence of hybberelline on the mulberry productivity.	173
28. Т. В. Иванченко. Применение гербицидов в кормовых плантациях и питомниках шелковицы.	175
T. V. Ivanchenko. The utilization of herbicides in fodder plantations and nurseries of the mulberry tree.	178



On the Control of Bombyx Mori

29. Б. А. Астауров, Т. Т. Овансели, Э. И. Бабурашвили, В. Н. Верейская, Г. А. Беднякова, В. И. Лобжанидзе. Итоги работ по разработке метода термического обеззараживания греня тутового шелкопряда от пембрины . . . . . 179

30. В. И. Лобжанидзе. Итоги работ по внедрению термического метода обеззараживания греня тутового шелкопряда от пембрины . . . . . 187

31. Г. В. Николаишвили, Ш. К. Гвинепадзе. Экономическая эффективность термического метода приготовления греня тутового шелкопряда . . . . . 193  
G. V. Nikoleishvili Sh. K Gvinepadze Economic efficiency of the thermal method of preparing Bombyx mori eggs. 198

32. Н. Н. Синицкий, М. А. Лисенко, А. Н. Гурьев. Применение фитонцидов с целью повышения хозяйственно ценных свойств тутового шелкопряда . . . . . 199  
N. N. Sinitzki, M. A. Lisenko, A. N. Guriev. The utilization of phytoncids with the view of increasing Bombyx mori properties of economic value . . . . . 203

33. Г. Н. Ермакова, А. М. Тарасевич. Об изменениях полидренного антигена в гренях тутового шелкопряда . . . . . 205

34. Г. Н. Ермакова. Иммунофлуоресцентное изучение полидренного антигена в грене тутового шелкопряда . . . . . 207

35. В. В. Одикадзе. Результаты испытания иммунной сыворотки против полидроза тутового шелкопряда . . . . . 213  
V. V. Odikadze. Results of testing antiserum for controlling polyhedrose of Bombyx mori . . . . . 216

36. И. Ф. Бельев. Эффективность заражения гусениц тутового шелкопряда ядерным цитоксизматическим полидрозом на фоне различных индукционных напряжений . . . . . 217

37. И. Ф. Бельев. О переносивности инфекции тутового шелкопряда на устойчивость к ядерному полидрозу . . . . . 223

38. А. Г. Ализа. Методика выведения желтухоустойчивых пород тутового шелкопряда. . . . . 229  
A. G. Aliev. The method of rearing Bombyx mori varieties resistant to jaundice. . . . . 232

39. И. И. Карачи. Испытание гибридов тутового шелкопряда на желтухоустойчивость . . . . . 233  
I. I. Karachy. Testing of Bombyx mori hybrides resistant to jaundice. . . . . 235

40. В. Д. Милосердова. Исследование вируса ядерного полидроза в культуре тканей тутового шелкопряда. . . . . 237



V. P. Miloserdova. A study of the virus of nuclear polyhedrosis in tissue culture of Bombyx mori.

41. Э. И. Бабурашвили, Т. Т. Ованесян. Изучение действия нуклеаз на прену тутового шелкопряда и на заболевание гусениц полиэдрозом . . . . . 241

E. I. Baburashvili, T. T. Ovanessian. A study of nucleas effect on eggs of Bombyx mori and on caterpillar polyhedrose. 244

42. А. Е. Карпов, Г. П. Гашко. Изучение активности щелочной ДНК-азы у гусениц тутового шелкопряда в процессе активации . . . . . 247

A. E. Karpov, G. P. Gashko. Investigation of the activity of alkaline DNA se in silkworm larvae during the activation. 247

43. А. Е. Карпов. Подкормка гусениц тутового шелкопряда сернистым никелем, как метод борьбы со «спонтанной» желтухой . . . . . 251

A. E. Karpov. Addition of nickel salts to the food of silkworm as a method for controlling "spontaneous" jaundice. 253

44. А. Н. Сверчков. Влияние аэроионизации на устойчивость тутового шелкопряда против желтухи . . . . . 255

A. N. Sverchkov. The effect of airionization on silkworm resistance to polyedros. 258

45. Г. А. Верbitsкая. К вопросу о трансвариальной передаче вируса желтухи тутового шелкопряда . . . . . 259

G. A. Verbitskaya. A contribution to transvarial transmission of Bombyx mori jaundice virus. 263

46. Т. Т. Ованесян, Э. И. Бабурашвили, А. В. Ноникашвили. Использование люминесцентной микроскопии в исследованиях болезней шелкопряда . . . . . 265

T. T. Ovanessian, E. I. Baburashvili, L. V. Nonikashvili. The utilization of luminescence microscopy in investigations of silkworm diseases. 269

47. Е. Ф. Уланова. Изучение нуклеиновых кислот в патогенезе полиэдроза . . . . . 271

E. F. Ulanova. A study of nuclear acids in the pathogeny of polyhedrose. 274

48. М. К. Амيرانашвили. Влияние гигротермических условий на инфекционную способность полиэдров желтухи тутового шелкопряда . . . . . 275

M. K. Amiranashvili. The influence of hygrometric conditions on the infectivity of polyhedroses of jaundice of Bombyx mori. 278

49. Ю. М. Осипова. О трансвариальной передаче возбудителей бактериальных заболеваний у тутового шелкопряда. . . . . 279

U. M. Osipova. On transvarial transmission of causative agents of bacterial diseases of Bombyx mori. 283

Решение научно-методического совещания по тутоводству, защите шелкопряда и шелковицы от болезней и вредителей . . . . . 285



Редакторы редакционно-издательского отдела:

Дж. Бобохидзе,

Р. Вачнадзе,

Ә. Харазишвили.

УӘ 05675

აკ. 763

тираж 500

---

Передано производству 10/II-72, Подписано к печати 13/XII-72. Размер набора  
7×11. Количество печатных листов 18,5. Количество учетно-издательских листов 20,1

---

ЦЕНА 1 руб. 14 коп.

Типография Грузинского ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственного  
института, Тбилиси-31, Дигომი

შრომის წითელი დროშის ორდენოსანი  
საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის სტამბა,  
თბილისი - 31, დიგომი.

29 1/42

