

**ОТ СВЕКЛОВИЧНОЙ НЕМАТОДЫ К ПРОБЛЕМАМ  
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**К.А. ПЕРЕВЕРТИН<sup>1</sup>**  
доктор биологических наук  
**А.О. САГИТОВ<sup>2</sup>**  
академик

<sup>1</sup> Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,  
119071, Москва, Ленинский пр., 33, e-mail: [perevertink@mail.ru](mailto:perevertink@mail.ru)

<sup>2</sup> Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантин растений,  
040924, Алматинская область, Карасайский район, Карагайлинский  
с.о., с. Рахат, Казыбек би, 1, e-mail: [kmuratm@mail.ru](mailto:kmuratm@mail.ru)

**Современное развитие систем землепользования предполагает решение проблем не только на биологическом уровне, но и использование географического, экономического, социального и даже политического блоков. На примере гетеродероза свёклы сделана попытка иллюстрации глубины этих взаимосвязей. Подчёркнута роль основоположника системных исследований в этой области – профессора Т.С. Скарбилович.**

Ключевые слова: гетеродероз, свекловичная цистообразующая нематода.

В довоенное время к изучению свекловичной нематоды обращались многие отечественные ученые. Профессора И.И. Кораба и А.П. Бутовский еще с 20-х годов XX века по линии Наркомзема серьёзно занимались исследованием распространения этого вредного организма и мерами борьбы. И.Н. Филиппева, Е.С. Кирьянова, Т.С. Скарбилович были классиками отечественной нематологии. Однако, именно Татьяне Семёновне удалось концептуально-целостное решение проблемы, нашедшее своё выражение в фундаментальном труде «Свекловичная цистообразующая нематода», изданном отдельным томом в рамках Трудов ВИГИС (1960). И по сей день эта монография является настольной книгой для специалистов.

Свекловичная цистообразующая нематода *Heterodera schachtii* Schmidt – объект интереснейший и, в своем роде, уникальный. Высочайшая степень трофической специализации этого вредного организма свидетельствует о длительном периоде коэволюции паразита и основного хозяина – сахарной свеклы. Общепринятым считается факт происхождения и *Beta vulgaris*, и *H. schachtii* из Средиземноморья, что, в общем-то, определяет достаточно высокие требования к температурному режиму. Однако, северная граница распространения свекловичной нематоды находится в Финляндии, как и граница регионов промышленного свекловодства.

Говоря о путях распространения свекловичной гетеродеры, нельзя не коснуться истории культивирования растения-хозяина. Как ни удивительно, но ключевую роль сыграли Наполеоновские войны. К концу XVII века потребности Европы в сахаре удовлетворялись почти исключительно за счет импорта дешевого тростникового («колониального») сахара. «Континенталь-

ная блокада» Европы привела к острейшему дефициту сладкого продукта и заставила обратиться к эндемичному сахароносу – сахарной свекле. Наполеоновская империя в срочном порядке отводила площади под свекловичные поля, возникли примитивные сахароварни. Интересна роль Германии в этой истории. После снятия блокады именно немецкие государства (не имевшие колоний) не стали возвращаться к тростниковому сахару, а активно развивали промышленное свекловодство, став в этой области мировым лидером. Именно немецкий опыт позже внедряли и в Российской империи, в первую очередь, на Украине, где создавалась основа отечественной сахарной промышленности.

Так продолжалось до середины XIX века, когда немецкое свекловодство постиг жесточайший кризис: урожаи катастрофически падали, сахарные заводы закрывались, в обиход вошел термин «свеклоутомление почв» — Müdigkeit. Причиной же явилась свекловичная цистообразующая нематода (СЦН), описанная Шмидтом в 1871 г. и названная так в честь ботаника Шахта.

Впервые роль СЦН в падении урожаев убедительно доказал Кюн в 1881 г. По его настоянию в 1889 г. в Галле была создана Опытная станция по борьбе с нематодами, которую следует рассматривать как первый институт защиты растений в мире (Деккер, 1972). Было бы замечательно отметить в 2014 г. 125-летие первого института защиты растений и вспомнить, что причиной его создания была именно свекловичная нематода.

Показательно, что более чем за 100-летнюю историю борьбы с СЦН проблема гетеродероза свеклы в окрестностях того же Галле по-прежнему актуальна. В конце 80-х годов XX века авторам довелось достаточно тесно пообщаться с доктором Вольфгангом Фишером. Он любезно предоставил возможность ознакомиться с некоторыми материалами исследований на свекловичных полях в окрестностях Галле. Впечатляющими служат, например, результаты стационарных наблюдений в Этцдорфе и Андиклебене, где, в частности, непрерывно поддерживалась монокультура свеклы на протяжении более чем 100 лет (!). Сменялись поколения ученых, по территории прокатились две мировых войны, но на стационарах ежегодно высаживали свеклу согласно схеме экспериментов, проводили трудоемкие учеты численности гетеродер. При совместной разработке с В. Фишером модели управления гетеродерозом к нам пришло понимание возможной многокритериальности задачи. Если для свекловодства СССР в качестве основного критерия управления нами была принята окупаемость затрат, т. е. каждый рубль, вложенный в борьбу с нематодой должен был окупаться не менее чем 1,15 руб. сохраненного урожая, то для свекловодства ГДР критерием управления стал выход урожая. Допускалась даже некоторая убыточность свекловодческой отрасли, но должен был выполняться план по выходу продукции. Это диктовалось политическими причинами, т. к. приоритетом было поставлено самообеспечение ГДР сахаром. Соответственно, перенасыщение плодосмена культурой-хозяином приводило к росту популяции гетеродер, подавление которой осуществлялось в основном химическими методами. Кстати, заметим, что для современного свекловодства России нами в качестве критерия управления популяцией гетеродер предлагается оптимизация прибыли (точнее условно-чистого дохода в модельных расчетах).

В Россию (на Украину) свекловичная гетеродера была интродуцирована скорее всего в конце XIX начале XX века, однако тогда она «проявить себя не успела». Этому способствовала атмосфера коммерческой секретности, окружавшая свеклу, как стратегически важную культуру. Т.С. Скарбилович (1960) упоминает о данных Е. Васильева – энтомолога Общества сахарозаводчиков, обнаружившего нематоду в Смеле (Украина) в 1912 г., однако, подробные отчеты хранились в тайне и до нас не дошли. В своей известной монографии И.Н. Филиппьев (1934) сообщает со слов профессора А.Г. Лебедева о нахождении последним в 1900 г. свекловичной нематоды в нескольких местах Киевской губернии, например, под Каневым, но описание этих находок

затерялось. Остается согласиться с Т.С. Скарбилович, что «о распространении в до революционный период свекловичной нематоды в России имеются немногие и неточные данные, так как они подчерпнуты из работ чисто случайного характера». Аграрный кризис 1914–1924 гг. сменился интенсивным ростом и развитием сахарной промышленности. О распространении свекловичной нематоды в СССР (опять же, главным образом, на Украине) сообщали К.Л. Шишкин (1923, 1924), Линдеман, И.И. Кораб, А.П. Бутовский (1923–1929) и уже в 30-х годах XX века явление нематодного «свеклоутомления почв» дает о себе знать. Причина – бесменное возделывание свеклы в монокультуре на полях вокруг сахарных заводов и перенос цист нематоды с посадочным материалом или иными способами на новые поля.

Даже возвращение культуры-хозяина на выведенные из оборота на 10 лет, но ранее зараженные производственные участки, приводило к обязательным вспышкам гетеродероза, т. к. сейчас уже достоверно доказано, что подобные (и даже большие) сроки популяция свекловичной нематоды в отсутствие растения-хозяина способна переживать в состоянии мезабиоза. Нельзя исключать и роль распространенных видов сорняков-резервуаров свекловичных гетеродер. По сути, повторялся горький опыт свекловодства Германии. Увеличение доз минеральных удобрений на зараженных полях давало неправдоподобно низкий эффект, а засушливый год становился настоящей катастрофой для свекловодства. Внедрение 8 и 9-польных севооборотов могло бы решить проблему, но повсеместным было административное давление на хозяйства по объемам продукции (а сахарная свекла уже была включена в систему Госплана, как стратегическая культура вслед за зерновыми и картофелем), к тому же схемы севооборотов предусматривали возвращение звена свеклы уже как минимум на 2, 3-й годы, а требуется хотя бы на 4-й, и то при выполнении многих других агротехнических требований.

Определенным исключением можно считать регион свекловодства в Воронежской области. Еще в конце XIX века стараниями герцога А.П. Ольденбургского из Германии был завезён элитный посадочный материал, исключая интродукцию нематоды, создана семеноводческая база, внедрялись прогрессивные технологии, строились сахарные заводы, развивалась кондитерская промышленность. И сейчас Воронежская область – один из немногочисленных регионов, где проблема свекловичной нематоды стоит не остро, но это скорее исключение.

В отличие от Германии дефицит посевных площадей никогда не был для нашей страны лимитирующим фактором. География свекловодства расширялась на восток и юг (Липецкая и Ростовская области), Краснодарский край и первоначально в небольших масштабах в Среднюю Азию, где сахароносные эндемики (типа арбуза-нордэка) уже не могли обеспечить потребности населения в сахаре. Южные границы, через которые в тот же Ташкент из английских Пакистана и Индии традиционно поступало дешевое тростниковое сырье для рахат-лукума, оказались закрыты.

После Великой Отечественной войны проблема зараженности полей нематодой на Украине встала в полный рост. К тому же сказывался дефицит трудовых ресурсов (сахарная свекла в отличие от, например, зерновых – очень трудоемкая культура). Решение было неоригинальным (очередной виток экстенсификации) – свеклу решено было возделывать в трудоизбыточных регионах Средней Азии и Южного Казахстана. Было бы целесообразным превращение этих регионов в сахарную житницу СССР путем организации региональных семеноводческих центров, которые уже через 3–5 лет смогли бы обеспечить посадочным материалом элитного качества в производственных объемах указанные регионы и установления строгих карантинных мероприятий, препятствующих заносу свекловичной гетеродеры из европейской части СССР в Среднюю Азию и Казахстан.

Однако, такого рода рекомендации не были приняты во внимание, т. к.

проблема с сахаром стояла очень остро. Соответственно, свекловичная нематода неуклонно продолжала свое распространение и в Чуйской, и в Ферганской долинах и давала уже не 2–3 полных генерации, как на Украине (Т.С. Скарбилович, 1960), а 4 генерации, как это было впервые показано А.О. Сагитовым (1975).

Некоторое ослабление «пресса» производственного плана, позволившее сократить долю свеклы в оборотах, что благоприятно сказалось на фитосанитарной обстановке в 60-х годах XX века, было связано с «Кубинским кризисом», а точнее с блокадой Кубы. Хлынувший с Кубы кристаллический тростниковый сахар, перенасыщает внутренний рынок СССР, но потребности растут, и уже в 70–80-е годы активное возделывание сахарной свеклы на юге Казахстана и в Киргизии опять приводит к повторению «германского сценария». В принципе, термин «свеклоутомление полей» вполне уместен, потому что, вслед за личинками *H. schachtii*, перфорирующими кутикулу боковых корней (и провоцирующими их рост), появляется комплекс грибных, бактериальных и вирусных заболеваний. Некоторые эпифитотии, например ризоманию, пытались даже изучать вне связи с гетеродерозом, что на наш взгляд не вполне верно.

К 1987 г. южное свекловодство не только повторило германские ошибки 100-летней давности, но и оказалось в кризисе настолько глубоким, что Госплан вынужден был до 50 % государственных закупок сахара переадресовать обратно – на Украину и в Черноземье.

Системный кризис, связанный с распадом СССР, особенно болезненно ударил по аграрному сектору. Ф. Кастро принял постановление о поставках кубинского тростникового сахара-сырца именно в Россию за пол-цены от цен мировых (сейчас кубинские поставки успешно подменили бразильские).

Ситуация, когда сахарные заводы работают исключительно на привозных кубинских (бразильских) тростниковых сиропах и патоке, характерна для всей сегодняшней экономики России и стран Таможенного союза – сахаропотребление обеспечивается либо экспортом дешевой готовой продукции, либо ввозом, в основном, латиноамериканского сырья для отечественных заводов. Имеющиеся у нас полноценные научные разработки управления вредоносностью свекловичной гетеродеры, доведенные до уровня производственных технологий, пока в полной мере не востребованы.

### **From a sugar beet nematode to problems of food security**

**K.A. Perevertin, A.O. Sagitov**

Modern development of systems of land use assumes the solution of problems not only at biological level, but also use geographical, economic, social and even political blocks. On an example of beets heteroderosis attempt an illustration of depth of these interrelations is made. The role of the founder of system researches in this area – prof. T.S. Skarbilovich is emphasized.

Keywords: heteroderosis, sugar beet cyst nematode.