

ЖЕЛТАЯ КАРЛИКОВОСТЬ ЯЧМЕНЯ: ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ В 1981—1998 ГОДАХ

**К.А. Можаяева, Г.В. Кастальева, Т.Я. Васильева,
Всероссийский НИИ фитопатологии**

Желтая карликовость ячменя — одно из наиболее распространенных и опасных заболеваний зерновых культур, которое поражает пшеницу, ячмень, овес, кукурузу, рис. В большинстве зерносеющих стран периодически наблюдаются эпифитотии желтой карликовости, которые приводят к потерям 60—90% урожая. В годы незначительного распространения болезни потери восприимчивых сортов составляют 10—15%. Последняя наиболее крупная эпифитотия, переросшая в пандемию, наблюдалась в конце 80-х — начале 90-х гг.

Вирус желтой карликовости ячменя (ВЖКЯ) относится к группе лютеовирусов. Он представлен сферическими частицами диаметром 20—30 нм с одноцепочечной РНК в качестве генома. Вирусы локализуются во флоэме. Заболевание вызывает недоразвитие корневой системы и карликовость: растение часто не переходит в фазу трубкования, оставаясь в фазе кущения. Меняется окраска листьев, начиная с кончиков: в зависимости от культуры они приобретают желтую (ячмень), ярко красную (овес) или фиолетовую (пшеница) окраску. Если заражение вирусом происходит не в ранние сроки, растение имеет, как правило, нормальный габитус и переходит к колошению, но может наблюдаться поражение генеративных органов, в частности у овса появляется стерильность колоса. Передается вирус только тлями. Степень проявления заболевания желтой карликовостью зависит от комплекса причин и условий, действующих в конкретной местности в определенный вегетационный сезон. Основными составляющими комплекса являются: возбудитель (вирус желтой карликовости ячменя), его переносчик (тля), растениехозяин (семейство злаковые).

В России желтая карликовость ячменя впервые была отмечена в 1961 г. в Краснодарском крае в период эпифитотийного поражения зерновых культур вирусными болезнями. В 1969 г. заболевание было обнаружено в Московской области. В 1988—1991 гг. во многих регионах Европейской части России наблюдали эпифитотийные поражения овса и ячменя, вызванные желтой карликовостью. В Нечерноземной и Центрально-Черноземной зонах было поражено до 2 млн га посевов, причем в некоторых областях Нечерноземья снижение урожая достигало 90%.

Основные переносчики ВЖКЯ в Нечерноземной зоне — тли *Rhopalosiphum padi* и *Macrosiphum (Sifobion) avenae* и в меньшей степени *Shizaphis graminum*. В Поволжье, Центрально-Черноземных областях и Краснодарском крае имеются все эти виды тлей, но в другом количественном соотношении, присутствует здесь и тля *Rhopalosiphum maidis*.

Начиная с 1991 г., мы занимаемся изучением ВЖКЯ на посевах злаковых культур в Одинцовском районе Московской области, а также проводим обследования в некоторых регионах Европейской части РФ. В настоящей работе обобщены результаты наблюдений за эпидемиологической ситуацией в 1991—1998 гг. Поражение зерновых культур ВЖКЯ оценивали визуально по симптомам и на основании результатов иммуноферментного анализа (ИФА). Установлено, что поражение зерновых культур ВЖКЯ зависит от погодных условий, которые влияют непосредственно на тлейпереносчиков (перезимовка, расселение и т.п.), а также на состояние зерновых, в частности, на привлекательность их для тлей как кормовых растений. Так, из-за неблагоприятных условий для расселения

тлей-переносчиков в 1991 г. в Нечерноземной зоне и Центрально-Черноземном регионе повсеместно было зарегистрировано снижение заболевания желтой карликовостью. При этом отмечали более позднее (с задержкой на 15—20 дн.) появление симптомов болезни на овсе и ячмене по сравнению с соответствующим периодом 1990 г., на который пришелся пик эпифитотии.

Погодные условия осенне-зимнего периода 1991—1992 гг. были благоприятны для последующего размножения тлей-переносчиков, поэтому весной 1992 г. наблюдали значительное заселение ими зерновых, злаковых трав и сорняков, однако сильная весенне-летняя засуха не способствовала нормальному развитию растений и накоплению вируса. После выпадения осадков на поздних посевах зерновых отмечали очаговое поражение растений ВЖКЯ, которое местами в Московской и Калужской областях было значительным (50—60%). В 1992 г. энтомологи ВНИИФ проводили учет динамики численности и видового состава тлей в Московской области. По их данным в мае-июне озимые и яровые зерновые были заселены тлей *Rh. padi* (до 50—100 особей/растение). С конца мая и до конца вегетации ячмень и озимую пшеницу заселяла тля *M. avenae* (8—10 особей/растение). На некоторых полях была также выявлена тля *Sen. graminum*.

Условия двух зим 1992-1994 гг. были неблагоприятны для выживания тлей. Весной заселение ими растений происходило поздно — в конце июня — начале июля в фазы выхода в трубку — выметывания, когда растения более устойчивы к вирусу. В Московской и сопредельных с ней областях поражение зерновых культур наблюдали на отдельных полях и было незначительным (не превышало 5%). Обследование в 1993 г. некоторых районов Белгородской, Воронежской, Курской, Липецкой и Тамбовской областей также выявило лишь немногочисленные очаговые поражения зерновых ВЖКЯ, в основном ячменя.

Весной 1995 г. в Нечерноземной зоне было отмечено значительное заселение зерновых культур тлями. В Одинцовском районе Московской области (ВНИИФ, Захаровская СИС, НИИСХЦР) многие посевы ячменя и особенно овса были поражены желтой карликовостью. Пораженные растения отличались необычно высоким уровнем накопления вируса (по данным ИФА показания оптической плотности составили 1,6—1,8 против 0,1 в контроле).

В конце июля — начале августа отмечали второй пик заселения растений тлями, основном *M. avenae*. Теплая и сухая осень была благоприятна для заражения ВЖКЯ и дикорастущих трав. В пятидесяти образцах, полученных в 1995 г. из Тверской, Брянской, Кировской, Смоленской, Ленинградской и Оренбургской областей, был обнаружен вирус.

Зима 1995—1996 гг. не способствовала выживанию тлей. Весной заселение яровых зерновых культур тлями произошло поздно. В Одинцовском районе тля *Rh. padi* на ячмене и овсе была впервые отмечена только во второй декаде июня. Здесь, а также в Рязанской и Пензенской областях, где были проведены обследования, посевы зерновых были поражены ВЖКЯ незначительно.

В 1997-1998 гг. в Московской области поражение яровых зерновых культур ВЖКЯ оставалось слабым. Причина этого — невысокий исходный уровень пораженности ВЖКЯ и неблагоприятные условия для роста растений и расселения тлей весной. Заселение растений тлей произошло только в середине июня, в посевах овса и ячменя выявлены отдельные растения с симптомами инфицирования ВЖКЯ. В 1997 г. наблюдали небольшие очаговые поражения посевов серых хлебов и пшеницы ВЖКЯ в Саратовской, Вологодской и Тамбовской областях, а в 1998 г. — в Ленинградской области и Краснодарском крае.

Таблица. Накопление антигена ВЖКЯ в овсе и ячмене в посевах на зерно и в зернобобовых смесях (Московская область, 1997 г.)

Культура	Дата сбора образцов	Фаза развития растений	Штамм*	
			PAV	RPV
овес	25.06	Выход в трубку	0,084	0,565
овес	9.07	Начало выметывания	0,686	0,130

овес + горох	29.07	Кущение	0,287	0,325
овес+горох	14.08	Начало выметывания	1,401	1,491
овес + горох	14.09	Созревание	1,815	2,066
овес (контроль)	7.07	Начало выметывания	0,048	0,072
ячмень	25.06	Выход в трубку	0,133	0,105
ячмень	9.07	Начало колошения	0,337	0,253
ячмень+горох	29.07	Кущение	0,213	0,077
ячмень + горох	14.08	Начало колошения	0,437	0,187
ячмень + горох	14.09	Созревание	1,358	0,729
ячмень + горох	25.10	Отмирание	0,718	0,931
ячмень (падалица)	25.10	Всходы	1,174	0,641
ячмень (контроль)	7.07	Начало колошения	0,044	0,071

*- значения оптической плотности при 492 нм

Установлено, что овес и ячмень в смешанных посевах с бобовыми поздних сроков сева имеют, как правило, более выраженные симптомы и накапливают больше антигена, чем те же культуры, посеянные на зерно. В таблице представлены результаты ИФА, характеризующие накопление вируса в образцах овса и ячменя. Показания оптической плотности в образцах растений овса и ячменя, посеянных на зерно, составляли 0,337—0,686, а в смешанных посевах они были в 2—3 раза выше (1,401 -1,815) при 0,040-0,070 в контроле. Если поздние посевы вовремя не убирают и оставляют до осени, то наряду с падалицей и озимыми они становятся основными очагами инфекции в будущем году. Злаковые травы и сорняки на полях и обочинах полей также должны рассматриваться как резерваторы и источники инфекции. Кроме того, на них зимуют некоторые виды тлей-переносчиков. Мы выявили ВЖКЯ на 11 видах этих растений в Московской области. Наиболее часто им поражаются ежа сборная, тимофеевка, пырей.

Необходимо отметить, что в последнее десятилетие во многих регионах страны из-за отсутствия зяблевой вспашки и перехода части пашни в залежь, которая через несколько лет зарастает злаковыми травами, создаются дополнительные однолетние или многолетние природные очаги сохранения и накопления инфекции.

Таким образом, причинами эпифитотий желтой карликовости в 1988—1990 гг. как в России, так и в других странах Европы следует считать благоприятные условия 1986—1988 гг. С одной стороны, произошло накопление инфекции в природных очагах, с другой — климатические условия способствовали росту численности тлей-переносчиков, их миграции и заселению посевов зерновых культур, особенно серых хлебов.

В 1991 г. изменился комплекс агроклиматических условий, что привело к затуханию эпифитотий, которая сменилась в 1992—1998 гг. незначительным уровнем пораженности зерновых культур ВЖКЯ. Тем не менее, существуют постоянные очаги инфекции ВЖКЯ в различных регионах России. В случае благоприятных условий для размножения и расселения тлей-переносчиков возможны вспышки инфекции. В Европейской части РФ наиболее распространены PAV и RPV штаммы ВЖКЯ. Здесь всегда есть условия для поддержания необходимой численности тлей-переносчиков *Rh. padi* и *M. avenae*. Другие штаммы ВЖКЯ (RMV, SGV, MAY), как и их переносчики (*Ph. Maidis* и *Sch. Graminum*), встречаются реже.

Для того, чтобы иметь возможность прогнозировать появление и распространение желтой карликовости ячменя, необходимо регулярно проводить мониторинг численности и состава тлей-переносчиков и обследовать посевы зерновых на пораженность вирусом. Учитывая, что такие мероприятия в нашей стране практически не осуществляются, необходимо хотя бы по данным, имеющимся в периодической литературе, отслеживать эпидемиологическую ситуацию в сопредельных странах. Известно, что популяции виофорных тлей могут формироваться не только за

счет местных и региональных очагов инфекции, но и путем заноса с воздушными потоками из других стран и регионов.

XXI