

ВРЕДНЫЕ ОРГАНИЗМЫ АГРОЭКОСИСТЕМ КАРТОФЕЛЯ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И ИХ ЭВОЛЮЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АДАПТАЦИИ

Е.М. ШАЛДЯЕВА, доктор биологических наук, профессор,
Ю.В. ПИЛИПОВА, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Новосибирский государственный аграрный университет

630039, Россия, Новосибирск, ул. Добролюбова, 160

e-mail: pyuv260565@mail.ru

Исследования проведены с 1988 по 2014 г. в 12 картофелеводческих хозяйствах Новосибирской, Кемеровской областей и Алтайского края. Впервые для лесостепи Западной Сибири приведена многолетняя динамика распространенных в агроэкосистемах картофеля заболеваний: ризоктониоза, фитофтороза, фузариозной, фомозной, кольцевой, бурой бактериальной гнилей клубней, черной ножки, вирусных заболеваний. Дана распространенность дитиленхоза, малолетних и многолетних сорных растений, колорадского жука. Показано, что характер эпифитотии носит ежегодное развитие ризоктониоза в посадках. В период хранения вредоносны сухие гнили – фузариозная, фомозная, смешанная. Активатором эпифитотического процесса сухих гнилей являются механические повреждения: коэффициент корреляции между этими показателями составил $0,69 \pm 0,21$. Видовой состав вредных организмов на картофеле в Западно-Сибирском регионе за последнее десятилетие пополнился новыми видами: коэффициент сходства Жаккара составил 0,6. В отношении вредных организмов картофеля применена теория К- и г-стратегов. К-стратегия способствует выживанию в условиях увеличивающегося сопротивления среды, г-стратегия – быстрому размножению организмов в условиях отсутствия сопротивления среды. Проведены исследования по влиянию метеорологических факторов на распространенность заболеваний картофеля. Для К(Кг)-стратегов значения коэффициента корреляции были незначительными ($r = 0,26-0,38$), в то время как для г(гК)-стратегов он составлял 0,65–0,72. Определено, что возбудители фомоза, кольцевой, бурой бактериальной гнилей, черной ножки, вирусных заболеваний, стеблевой нематоды и золотистой картофельной нематоды имеют К(Кг)-стратегию жизненного цикла. Сообщество вредных организмов агроэкосистем картофеля в лесостепи Западной Сибири представлено популяциями с К(Кг)-стратегиями жизненных циклов (78,6 %) и г(гК)-стратегиями жизненных циклов (21,4 %), что необходимо учитывать при обосновании системы управления фитосанитарным состоянием культуры.

Ключевые слова: агроэкосистемы картофеля, видовой состав, фитопатогены, фитофаги, сорные растения, стратегия жизненного цикла.

Теория К- и г-отбора предложена в 1967 г. американскими экологами Р. МакАртуром и Э. Уилсоном. Американский эколог Э. Пинка (1981 г.) подчеркивал роль учета доли энергии, используемой организмом на размножение, и разработал концепцию двух полярных типов – К- и г-стратегов. Из российских исследователей первым этот термин употребил Т.А. Работнов. Основы концепции были заложены Л.А. Раменским в 30-х годах XX в.: исследователь писал о трех типах растений, отличающихся конкурентной способностью. Впоследствии эволюционные адаптации растений, включая сорные виды, фитофага и фитопатогены, также стали согласовывать со стратегиями и тактиками их жизненных циклов – размножения,

выживания и трофических связей [1, 2]. Так, основными признаками, характеризующими К- и г-отбор, Ю.А. Захваткин (1985 г.) называет плодовитость фитофагов, выживаемость до ухода на зимовку, заботу о потомстве, тип динамики численности популяции, вредоносность.

Теория К- и г-стратегов была применена и в отношении возбудителей болезней сельскохозяйственных культур. К-стратегия способствует выживанию в условиях увеличивающегося сопротивления среды. Многие фитопатогены с К-стратегией проводят в растении длительное время, имеют продолжительный латентный период и характеризуются моноциклическим типом динамики эпифитотического процесса. Напротив,

г-стратегия способствует быстрому размножению в условиях отсутствия сопротивления среды. Эти виды мало времени проводят в растении, имеют короткие генерации и полициклический тип динамики эпифитотического процесса. Для г-стратегов характерно ускоренное развитие, производство большого количества потомков в результате полового или бесполого размножения, часто многократно повторяющихся генераций (поколений), цепной механизм передачи. Вклад веществ и энергии максимален в тактику размножения, зависимость от абиотических факторов высокая [3, 4].

Концепция К- и г-стратегий жизненных циклов вредных организмов является теоретической и методологической основой разработки системы мониторинга и прогноза их развития и обоснования системы управления фитосанитарным состоянием сельскохозяйственных культур.

Цель исследования – определить структуру сообщества вредных организмов с учетом стратегии их жизненных циклов в агроэкосистемах картофеля лесостепи Западной Сибири.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследования стали вредные организмы в агроэкосистемах картофеля. Исследования проводили в 1988–2014 гг. в Новосибирской, Кемеровской областях и Алтайском крае в 12 хозяйствах более чем на 20 сортах. Методы исследования – маршрутные обследования, клубневые анализы. Экспериментальные данные обрабатывали с использованием дисперсионного и корреляционного анализа с применением пакета прикладных программ СТЭК и Snedecor [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

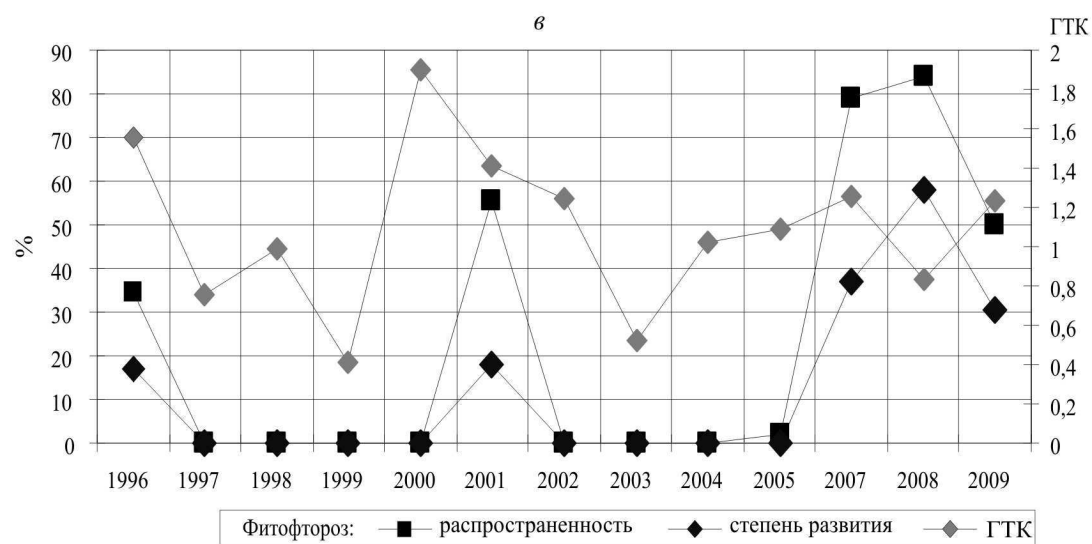
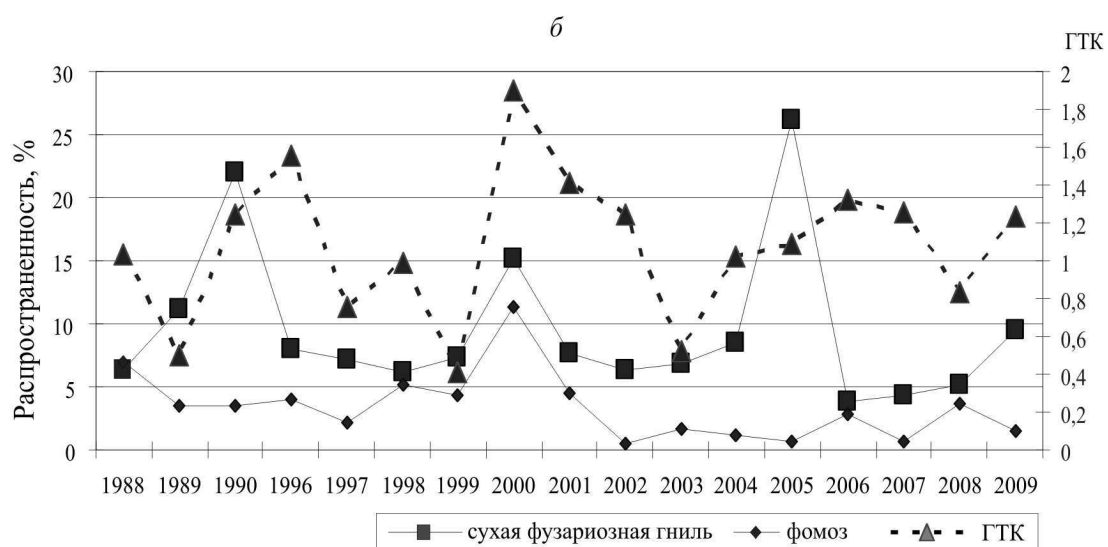
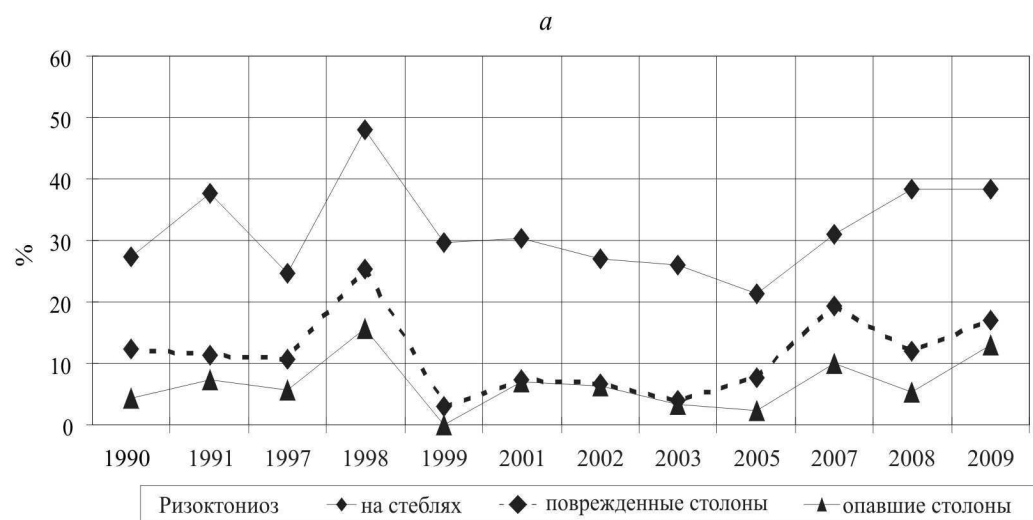
Среди заболеваний картофеля ежегодно в посадках картофеля отмечен *ризоктониоз*. Структура севооборотов, короткая ротация, низкая супрессивность почв, зараженный посадочный материал, глубина посадки картофеля и другое во многом определяют развитие ризоктониоза в условиях региона. Анализ па-

тогенеза заболевания показал, что поражение картофеля ризоктониозом в условиях резко континентального климата региона может достигать 67–70,8 % при распространенности заболевания 80–100 % (рис. 1, а). Развитие ризоктониоза за исследуемый период в среднем составило на стеблях $30,8 \pm 1,45$ % (lim $1,5 \div 60,8$), количество поврежденных столонов – $14,1 \pm 1,02$ (lim $1,8 \div 34,0$), опавших столонов – $7,0 \pm 0,98$ % (lim $0,4 \div 42,0$). Стратегия жизненного цикла ризоктониоза – К-стратег. Характерные признаки: формирование специальных структур (склероциев) для выживания в почве (более 5 лет); узкая экологическая ниша (преимущественно подземные органы картофеля); зависимость от биотических факторов (антагонистов); относительная стабильность динамики по годам [6].

Сухая фузариозная гниль в условиях Западно-Сибирского региона – наиболее распространенное заболевание клубней в период хранения. Характеризуется стабильной динамикой по годам (рис. 1, б). Распространенность сухой фузариозной гнили за исследуемый период изменялась в пределах $3,8 \div 26,15$ %, в среднем составила $9,5 \pm 1,49$ %. Влияние метеорологических факторов (ГТК) на распространенность заболевания незначительно ($r = 0,26$). Активатор эпифитотического процесса сухих гнилей – механические повреждения клубней: коэффициент корреляции (r) между этими показателями составил $0,69 \pm 0,21$.

В картофелеводческих хозяйствах Сибири встречается фомоз, чаще язвенная форма, реже глазковая и столонная. Среди гнилей клубней картофеля при хранении фомоз составил от 6 до 40 % [7]. В последние годы видовой состав возбудителя меняется в сторону более патогенной и агрессивной *Phoma exigua* var. *foveata*: ее доля возросла от 20 до 60 % [8]. Распространенность фомозной гнили в регионе по годам – в пределах $0,5 \div 12$ %, в среднем $3,4 \pm 0,66$ % (рис. 1, в). Влияние метеорологических факторов вегетационного сезона на распространенность фомоза незначительно ($r = 0,36$).

Возбудители сухих грибных гнилей имеют преимущественно Кг-стратегию жизненного цикла. Характерные признаки:



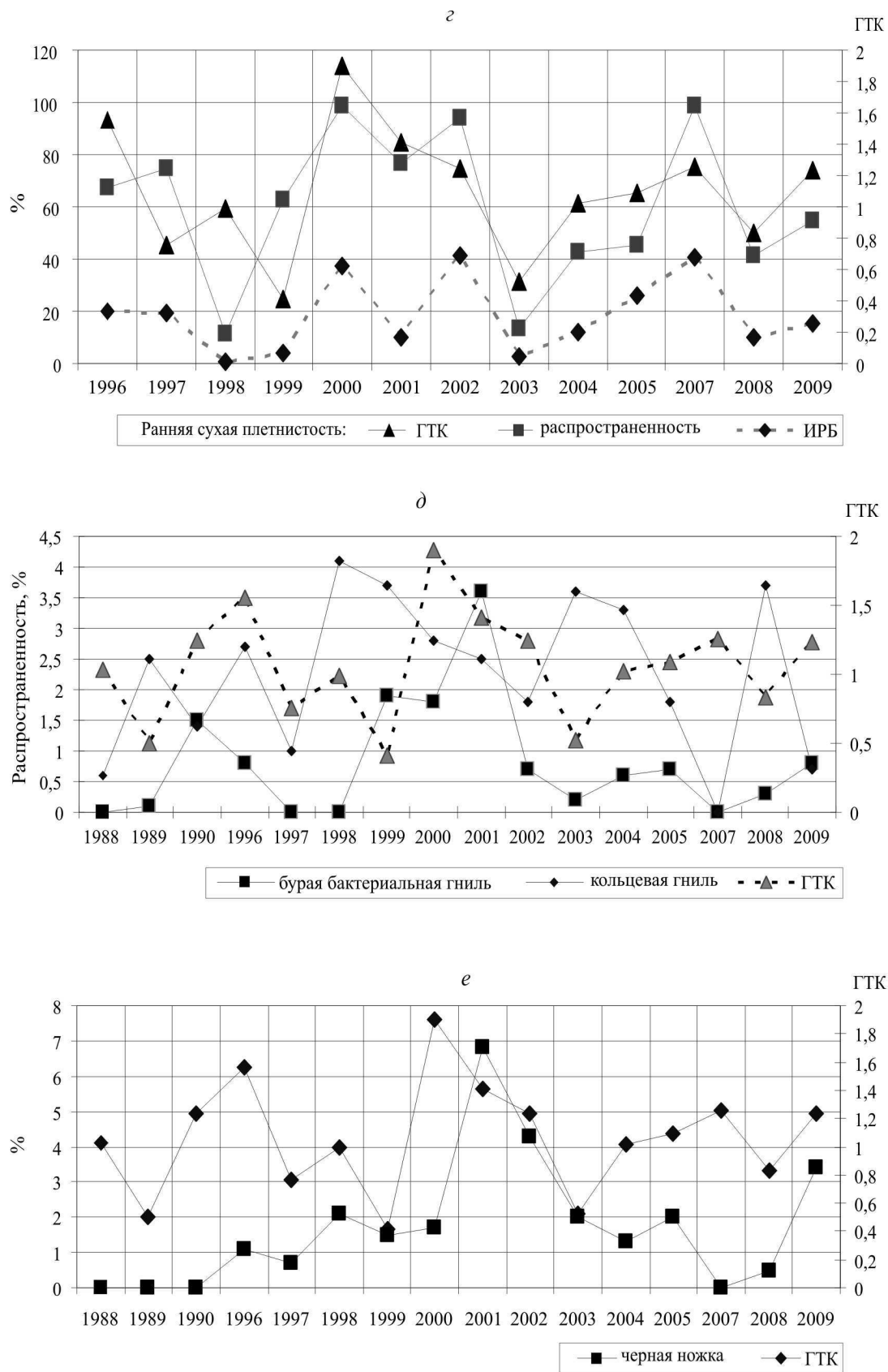


Рис. 1. Многолетняя динамика вредных организмов картофеля:
 а – ризоктониоза; б – сухой фузариозной гнили и фомоза клубней; в – фитофтороза; г – ранней сухой пятнистости; д – бактериальных гнилей на клубнях (бурой бактериальной и кольцевой); е – черной ножки (в среднем за 1988–2014 гг.)

формирование специальных покоящихся структур (хламидоспор) для длительного (до 5 лет) выживания в почве, продолжительный инкубационный период, относительная стабильность эпифитотического процесса.

Развитие *фитофтороза* в условиях Новосибирской области имеет свои особенности. Так, популяция гриба *Phytophthora infestans* в регионе представлена только типом совместимости A_1 , поэтому зимующих структур (ооспор) гриб не образует [9]. Единственным фактором передачи патогена во времени остаются пораженные грибом клубни картофеля, распространенность которых меняется в зависимости от сорта и метеорологических условий года: в среднем от 0,2 до 8,1 %. За последние годы произошло смещение появления заболевания в Новосибирской области на более ранний срок [10]. За 14-летний период по Новосибирской области фитофтороз принимал характер эпифитотии 5 раз в годы с повышенным увлажнением – более 200 мм осадков с июня по август (рис. 1, в). В этот период распространенность его была значительной, изменяясь от 35 до 85 %, по отдельным сортам – до 100 %, при развитии заболевания до 18–60 %. Распространенность фитофтороза в среднем составила $23,5 \pm 9,1$ % (lim 0 ÷ 83,8), развитие болезни – в среднем $12,4 \pm 5,2$ % (lim 0 ÷ 57,9). Коэффициент корреляции между количеством выпавших осадков с июня по август и зараженностью клубней нового урожая фитофторозом составил $0,72 \pm 0,15$.

Ранняя сухая пятнистость в лесостепи Западной Сибири встречается ежегодно. Первые признаки заболевания наблюдаются с конца июня – I декады июля. За исследуемый период только 3 года (2000, 2002 и 2007) характеризовались эпифитотийным развитием, когда распространенность болезни достигала 94–98,5 %, развитие – до 40 % (рис. 1, г). В остальные годы заболевание проходило в умеренной степени или было близко к депрессии. Распространенность ранней сухой пятнистости за исследуемый период в среднем составила $60,2 \pm 8,02$ % (lim 11,6 ÷ 98,6); развитие болезни – в среднем $18,5 \pm 3,9$ % (lim 1 ÷ 41,1). Зависимость развития и распро-

страненности заболевания от метеоусловий вегетационного сезона $r = 0,65 \pm 0,23$ и $r = 0,64 \pm 0,23$ соответственно.

Возбудители имеют *r*-стратегию жизненного цикла. Характерные признаки: многочисленность генераций; распространение спорами бесполого размножения; высокая зависимость от абиотических факторов; высокая скорость передачи возбудителя; широкая экологическая ниша (листья, стебли, клубни); полициклическая изменчивая динамика эпифитотического процесса.

Кольцевая гниль ежегодно распространена и вредоносна в условиях региона (рис. 1, д). В комплексе бактериальных заболеваний она занимает ведущее место, составляя от 40 до 100 % (в среднем 76 %) от общего числа клубней с бактериозами [10]. Распространенность болезни за указанный период изменялась в пределах 0 ÷ 4,1 %, в среднем составила $2,3 \pm 0,32$ %, что выше установленных регламентов стандартов (по ГОСТ Р 53136–2008 – для первой репродукции не более 0,5 %) .

В условиях Западной Сибири *бурая бактериальная гниль* клубней относится к ограниченно распространенным заболеваниям, однако встречается практически ежегодно. Распространенность заболевания на клубнях меняется по годам в пределах 0 ÷ 3,6 %, в среднем за исследуемый период – $0,8 \pm 0,24$ % (рис. 1, д). Увеличение распространенности бактериоза проявлялось на фоне роста ГТК, в первую очередь количества выпавших осадков ($r = 0,38$).

Ежегодно в посадках картофеля распространена и вредоносна *черная ножка*, симптомы которой различимы уже в фазу полных всходов картофеля. Распространенность черной ножки за исследуемый период изменялась в пределах 0 ÷ 6,8 %, в среднем – $1,7 \pm 0,46$ % (рис. 1, е).

На основании литературных данных и результатов собственных исследований установлено, что возбудители бактериальных заболеваний имеют К(Кг)-стратегию жизненных циклов. Характерные признаки К-стратега: широкая паразитическая специализация; одномоментный механизм заражения; слабая адаптация к освоению

пространства; значительная роль супрессивности почв в жизнеспособности патогенна; узкая первичная экологическая ниша (клубни, сосудисто-проводящая система); стабильность эпифитотического процесса. Признаки *r*-стратега: выживание вне хозяина не более 1–2 лет.

Распространенность *стеблевой нематоды* в картофелеводческих хозяйствах Западной Сибири носит спорадический характер: с 1988 по 2014 г. поражение клубней стеблевой нематодой отмечено по 12 партиям картофеля; распространенность при этом менялась от 1,1 до 19,5 %.

На территории Новосибирской области выявлены очаги карантинного объекта – золотистой картофельной нематоды в 19 районах и 85 населенных пунктах. На основании литературных данных [12] и результатов собственных исследований были проанализированы стратегии жизненных циклов паразитирующих на картофеле нематод (табл. 1).

Установлено, что нематоды имеют Кг-стратегию жизненного цикла: низкую

плодовитость одной самки; длительный инкубационный период, продолжительность выживания в почве за счет широких трофических связей или формирования цист; слабую адаптацию к освоению пространства; узкую первичную экологическую нишу (клубни, подземная часть стеблей, корни); стабильную многолетнюю динамику. Признаки *r*-стратега: ускоренный темп развития одного поколения (20–40 дней).

Среди *вирусных заболеваний* в регионе распространены морщинистая и обыкновенная мозаики, скручивание листьев, реже встречается полосчатая мозаика. Распространенность вирусных болезней меняется по годам в пределах 0,5 ÷ 16,6 %, в среднем этот показатель составил $4,6 \pm 3,07$ %, что выше требований стандарта в 2,3 раза (для посадок картофеля первой и второй репродукций допускается 2 % пораженных кустов) (рис. 2).

Возбудители вирусных заболеваний картофеля имеют Кг-стратегию жизненного цикла: хорошие защитные механизмы (надежная защита для выживания вируса под

Таблица 1

Эволюционно-экологические признаки паразитирующих на картофеле нематод

Признак	Стеблевая нематода (<i>Ditylenchus destructor</i>)	Золотистая картофельная нематода (<i>Globodera rostochiensis</i>)
<i>Тактика размножения Р</i>		
Плодовитость одной самки	200–250 яиц	200–1000
Забота о потомстве	Выражена	Выражена
Число генераций за сезон	3–5	1–2
<i>Тактика выживания потомства В</i>		
Длительность выживания вне хозяина	2–4 года	До 10 лет
Темп развития одного поколения	24–40 дней	38–48 дней
Адаптация к освоению пространства	Слабая	Слабая
Зависимость от абиотических факторов	Умеренная	«
<i>Тактика трофических связей Т</i>		
Паразитическая специализация	Широкая (разные семейства)	Семейство пасленовых
Размер экологической ниши	Узкая (клубни, подземная часть стеблей)	Узкая (корни)
Вредоносность: одной особи	Низкая	Низкая
Популяции	Высокая	Высокая
<i>Тип динамики популяции</i>		
Сезонный	Моновольтинный	
Многолетний	Относительно стабильный	

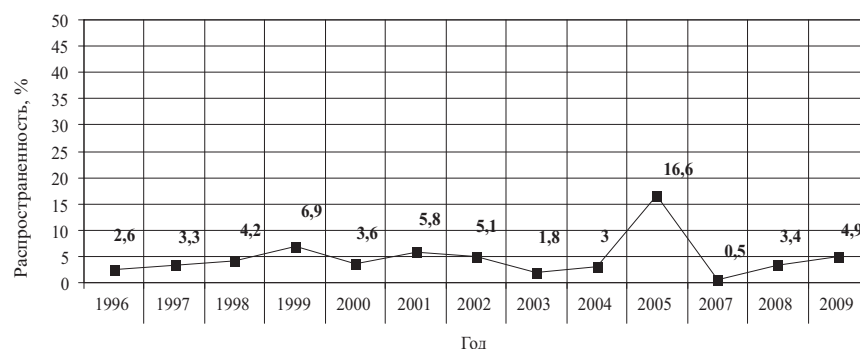


Рис. 2. Распространённость вирусных заболеваний в посадках картофеля лесостепи Западной Сибири (в среднем за 1988–2014)

покровом клеток растения-хозяина); продолжительный инкубационный период; несколько механизмов передачи, что обеспечивает высокую выживаемость. Признаки г-стратега: адаптация к освоению пространства (перезаражение растений переносчиками); широкая экологическая ниша (системное поражение растений).

Видовой состав сорняков в регионе известен, однако для каждого хозяйства он может меняться. Распространённость сорняков показана на примере агроэкосистем картофеля в Учхозе «Тулинский» и ЗАО «Приобское» (табл. 2). В хозяйствах региона распространены малолетние сорняки – щирица запрокинутая, просо посевное, редька полевая, аистник цикутовый и другие, а также многолетние – вьюнок полевой, бодяк полевой, осот желтый, хвощ полевой и др.

Многолетние сорные растения имеют К(Кг)-стратегию жизненного цикла: хорошо развитую подземную массу вегетативных органов, глубоко проникающих в почву и сохраняющихся в ней до 3–5 лет. Показатели распространённости отдельных многолетних сорняков в хозяйствах свидетельствуют о том, что такие виды, как вьюнок полевой, хвощ полевой и осот желтый, находятся выше порога вредоносности в 2–3,6 раза.

Малолетние сорняки имеют преимущественно *r*-стратегию жизненного цикла: высокую плодовитость, широкую экологическую нишу, размножение по типу «концентрированного удара». В целом численность малолетних сорняков превышает ЭПВ в среднем в 3–6 раз.

Наиболее распространённые и вредоносные фитофаги на картофеле в условиях региона имеют ограниченный видовой состав – проволочник и колорадский жук. Учет численности проволочников после разных предшественников картофеля показал, что наибольшее их количество наблюдается после многолетних трав – в среднем 56 экз./м², по картофелю – 48 экз./м² (при ЭПВ 5 экз./м²). Распространённость язв-ходов на клубнях может достигать 67 % [13]. Фитофаг имеет К-стратегию жизненного цикла. Характерные признаки К-стратега: замедленный темп развития (3–4 года); узкая трофическая ниша в пределах органов растений (подземные органы); сравнительно низкая плодовитость (около 200 яиц); стабильная многолетняя динамика численности.

В хозяйствах региона колорадский жук отмечен с 2004 г., хотя в отдельных районах Новосибирской области он появился раньше. Колорадский жук заселяет растения картофе-

Таблица 2
Распространённость сорных растений в посадках картофеля (в среднем за 1999–2009 гг.), шт./м²

Сорные растения	ЗАО «Приобское»		Учхоз «Тулинский»		ЭПВ
	Лимиты	В среднем	Лимиты	В среднем	
Малолетние	0 ÷ 33,0	8,6 ± 2,21	0,7 ÷ 192,0	29,4 ± 10,60	4–8
Многолетние	0 ÷ 21,5	5,0 ± 1,54	0 ÷ 30,7	3,8 ± 1,40	2–4

Таблица 3

Распространение болезней, вредителей в агроэкосистемах картофеля в Западной Сибири

Вредные организмы	Данные А.С. Воловика и др. по Западно-Сибирскому (1995 г.)	Собственные данные (1996–2014 гг.)
Фитофтороз	0	0
РСП (альтернариоз)	0	0
Ризоктониоз	х	х
Парша обыкновенная	0	0
Парша серебристая	0	0
Сухая гниль	х	х
Фомоз	х	х
Фузариозное увядание	0	0
Черная ножка	0	х
Кольцевая гниль	0	х
Бурая бактериальная гниль	0	х
Золотистая картофельная нематода	—	0
Стеблевая нематода	х	х
Вирусные болезни	х	х
Колорадский жук	—	х
Подгрызающие совки	0	0
Щелкуны (проволочники)	х	х

Примечание. х – ежегодно вредоносны и широко распространены; 0 – периодически вредоносны; – мало вредоносны; — вид отсутствует.

ля в фазу полных всходов на уровне 0,4–3,3 %. Жук в условиях региона развивается в основном в одном полном поколении. Фитофаг имеет гК-стратегию жизненного цикла. Характерные признаки г-стратега: высокая плодовитость (в среднем 400–700, до 4000 яиц); высокая миграционная способность; несколько генераций за сезон. Характерные признаки К-стратега: наличие диапауз, способствующих выживаемости вида и адаптации к новым условиям обитания.

Обобщая представленный материал, можно заключить, что популяции вредных организмов на картофеле в лесостепи Западной Сибири представлены в основном видами с К(Кг)-стратегией жизненных циклов: доля вредных организмов составляет более 78 %.

Проведенные нами исследования позволили уточнить видовой состав вредных организмов картофеля в лесостепи Западной Сибири (табл. 3).

По результатам многолетних исследований установлено, что видовой состав вред-

ных организмов на картофеле за последнее десятилетие претерпел изменения. Коэффициент сходства Жаккара по ежегодно вредоносным и распространенным вредным организмам в регионе составил 0,6.

При обосновании системы управления фитосанитарным состоянием картофеля против К(Кг)-стратегов следует задействовать мероприятия, позволяющие снизить их численность ниже ЭПВ в почве и на (в) семенных клубнях; против г(гК)-стратегов – приемы, эффективные в торможении скорости их размножения и распространения в посадках картофеля.

ВЫВОДЫ

1. Картофелю в лесостепи Западной Сибири причиняет вред сообщество вредных организмов, представленное популяциями с К(Кг)-стратегиями жизненных циклов (78,6 %) и г(гК)-стратегиями жизненных циклов (21,4 %).

2. Для вредных организмов с К(Кг)-стратегией жизненного цикла доминирующей

является тактика выживания. К ним относятся посевной щелкун, многолетние сорняки (вьюнок полевой, осот желтый, хвощ полевой), фитопатогены (возбудители ризоктониоза, фузариоза, фомоза, кольцевой гнили, черной ножки, бурой бактериальной гнили, дитилленхоза). Многолетняя динамика данных видов характеризуется стабильностью по годам. Статистическая обработка показала, что для К(Кг)-популяций характерны меньшие лимиты и ошибка репрезентативности.

3. Для вредных организмов преимущественно с г(гК)-стратегией жизненного цикла характерно преобладание тактики размножения. К ним относятся просо посевное, щирица запрокинутая, пикульник, фитопатогены (возбудители фитофтороза, альтернариоза), колорадский жук. Статистическая обработка данных свидетельствует о значительной изменчивости показателей распространенности и развития вредных организмов по годам (большие лимиты и ошибка репрезентативности). Доказано, что развитие фитофтороза и ранней сухой пятнистости в значительной степени зависит от метеоусловий вегетации ($r = 0,65-0,72$).

4. Возбудители фомоза, кольцевой, бурой бактериальной гнилей, черной ножки, вирусных заболеваний картофеля, а также стеблевой нематоды имеют К(Кг)-стратегию жизненного цикла.

5. Видовой состав вредных организмов на картофеле в регионе за последние 10 лет претерпел изменения: коэффициент сходства (коэффициент Жаккара) по наиболее распространенным и вредоносным видам – 0,6.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Захваткин Ю.А., Попов С.Я.** Выбор оптимальных методов борьбы с вредителями на основе оценки типов стратегий воспроизводства популяций // Интегрированная защита растений: сб. науч. тр. – М.: Изд-во Тимирязев. СХА, 1985. – С. 3–8.
2. **Стецов Г.Я.** Эволюционно-экологические особенности сорных растений и совершенствование мер борьбы с ними в агроэкосистемах полевых культур юга Западной Сибири: автореф. дис. д-ра с.-х. наук. – Барнаул, 2007. – 32 с.
3. **Дьяков Ю.Т.** Критерии биологического вида у грибов (с обзором таксономической структуры ризоктониеподобных грибов) // Микология и фитопатология. – 1993. – Т. 27, № 6. – С. 68–81.
4. **Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я.** Эпифитотииология (экологические основы защиты растений): учеб. пособие / под ред. А.А. Жученко. – Новосибирск, 1998. – 226 с.
5. **Сорокин О.Д.** СТЭК – пакет программ статистической обработки экспериментальных данных для ЭВМ // Науч.-техн. бюл. СО ВАСХНИЛ. – 1985. – Т. 21, № 3. – С. 212–215.
6. **Шалдыева Е.М., Пилипова Ю.В.** Мониторинг ризоктониоза в агроэкосистемах картофеля Западной Сибири. – Новосибирск, 2006. – 195 с.
7. **Малюга А.А.** Сухие фомозно-фузариозные гнили клубней картофеля при хранении. – Новосибирск, 2007. – 107 с.
8. **Пилипова Ю.В., Шалдыева Е.М., Завёрткина И.В.** Изучение сибирской популяции возбудителя фомозной гнили в условиях протравливания картофеля дымовым фунгицидом Вист // Вредители и болезни растений: междунар. сб. науч. тр. – Новосибирск, 2001. – С. 63–65.
9. **Орлова Е.А.** Групповая устойчивость картофеля к основным патогенам в условиях лесостепи Приобья: автореф. дис....канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 2005. – 19 с.
10. **Пилипова Ю.В., Шалдыева Е.М.** Фитофтороз картофеля в Западной Сибири // Вестн. НГАУ. – Новосибирск, 2012. – С. 10–16.
11. **Пилипова Ю.В., Шалдыева Е.М.** Бактериозы картофеля в лесостепи Западной Сибири // Защита растений в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: материалы международ. науч.-практ. конф. (пос. Краснообск, июль 2013 г.). – Новосибирск, 2013. – С. 266–272.
12. **Зиновьев С.В., Чижов В.И.** Фитопаразитические нематоды. – М.: Изд-во КМК, 2012. – 385 с.
13. **Шалдыева Е.М., Пилипова Ю.В.** Для снижения вредоносности проволочника и ризоктониоза // Защита и карантин растений. – 2003. – № 6. – С. 29–30.

**POTATO PESTS IN AGRO-ECOSYSTEMS
OF THE WEST SIBERIAN FOREST STEPPE AND
THEIR EVOLUTIONARY ECOLOGICAL ADAPTATION**

**E.M. SHALDYAEVA, Doctor of Science in Biology, Professor,
YU.V. PILIPOVA, Doctor of Science in Agriculture, Associate Professor**

*Novosibirsk State Agrarian University
160, Dobrolyubova St, Novosibirsk, 630039, Russia
e-mail: pyuv260565@mail.ru*

Studies were conducted from 1998 to 2014 at twelve potato growing farms in Novosibirsk and Kemerovo Regions, and Altai Territory. For the first time for the West Siberian forest steppe are given the long-term dynamics of common potato diseases spread in the agro-ecosystems such as black scurf; late blight; Fusarium dry, Phoma, ring, brown bacterial rots of tubers; black leg, and viral diseases. There is shown the prevalence of potato rot nematode (*Ditylenchus destructor*), young and perennial weeds, Colorado potato beetle. It is shown that the nature of epidemics is the annual development of crater rot of potato in the plantings. Dry rots (Fusarium, Phoma, mixed) are harmful during storage. Activators of the epiphytotic processes caused by dry rots are mechanical damages: correlation coefficient between these parameters amounted to $r=0.69 \pm 0.21$. Over the last decade, the species composition of potato pests in Western Siberia has been appended by new species: the Jaccard similarity coefficient was 0.6. With regard to potato pests, the theory of K- and r-strategists was used. The K strategy contributes to survival of populations under conditions of enhanced resistance of environments, the r strategy to rapid reproduction of organisms under conditions of the absence of resistance. The study on the influence of meteorological factors on the prevalence of potato diseases was conducted. For the K(Kr)-strategists, values of the correlation coefficient were insignificant, $r=0.26-0.38$, while those for r(rK)-strategists were 0.65–0.72. It has been found that the causative agents of Phoma, ring, brown bacterial rots, black leg, viral diseases, stem nematode and golden potato cyst nematode have the K(Kr) life cycle strategies. Communities of harmful organisms of potato agro-ecosystems in the West Siberian forest steppe are represented by populations with K(Kr) life cycle strategies (78.6%) and r(rK) life cycle strategies (21.4%), which should be taken into consideration in substantiating a system of phytosanitary control.

Keywords: potato agro-ecosystem, species composition, phytopathogens, herbivores, weeds, life cycle strategy.

Поступила в редакцию 01.12.2016