DOI: 10.26898/0370-8799-2018-2-5
УДК 632.3: 632.4:633.321

ОСОБЕННОСТИ ФИТОСАНИТАРНОЙ СИТУАЦИИ В ПОСЕВАХ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Л.Ф. АШМАРИНА, доктор сельскохозяйственных наук, заведующая сектором,
А.И. ЕРМОХИНА, научный сотрудник,
Т.А. ГАЛАКТИОНОВА, научный сотрудник

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН
630501, Новосибирская область, р.п. Краснообск
e-mail: alf8@yandex.ru

Представлены результаты многолетних наблюдений за развитием болезней в посевах различных сортов клевера лугового в лесостепи Западной Сибири. Исследования проводили в 2003–2017 гг. на базе опытных полей Новосибирской области и в лабораторных условиях. Для изучения фитосанитарной ситуации применяли методы определения распространенности и развития заболеваний в полевых условиях, используя стандартные шкалы. Годы проведения исследований различались по погодным условиям и охватывали весь спектр климатических условий, характерных для лесостепной зоны Западной Сибири. Установлено, что клевер луговой поражается комплексом заболеваний различной этиологии. Преобладающими среди них были вирусная желтая мозаика, церкоспороз, стемфилиоз, антракноз, фузариозная корневая гниль, карликовость и мучнистая роса. В засушливых условиях более интенсивно проявлялись фузариозная корневая гниль и вирусная мозаика, что подтверждается тесными положительными сильными коэффициентами корреляции (r = 0,76 и 0,73 соответственно). В годы с достаточным и избыточным увлажнением клевер луговой поражался комплексом грибных пятнистостей: церкоспорозом, стемфилиозом, антракнозом и др. Показано, что интенсивность и спектр заболеваний зависят от возраста растений. В 1-й год пользования преобладали фузариозное увядание, мучнистая роса, ржавчина и бурая пятнистость, во 2-й год – вирусная желтая мозаика, церкоспороз, стемфилиоз, антракноз, фузариозная корневая гниль и карликовость. Изучение сезонной динамики развития болезней на разных по устойчивости сортах клевера лугового позволило выяснить, что развитие и распространенность болезней зависели как от погодных условий (r = 0,61–0,91), так и от сортовых особенностей культуры. Более выносливый скороспелый сорт Метеор эффективнее сдерживал распространение болезней по сравнению с более восприимчивым позднеспелым сортом СибНИИК 10.

Ключевые слова: клевер луговой, грибные заболевания, желтая мозаика, индекс развития болезни, церкоспороз, альтернариоз, стемфилиоз, пероноспороз, фузариозное увядание.

Клевер луговой – ценная бобовая культура, способная восполнить дефицит белка в кормлении животных [1–3]. Среди многолетних бобовых трав в Западной Сибири клевер луговой считается культурой, наиболее восприимчивой к болезням. Поражение его целым комплексом возбудителей заболеваний обусловлено благоприятной для питания, размножения и выживания экологической нишей, которую находят фитопатогены на всех ярусах надземных органов, а также на корневой системе растений. Основными болезнями клевера являются заболевания различной этиологии: грибные, бактериальные, вирусные и др. [4, 5]. Болезни при их комплексном развитии приводят к снижению кормовой и семенной продуктивности (на 20–35%) и ухудшению качества корма и семян [6].

Клевер луговой – культура многолетняя, поэтому развитие и распространение патогенов в агроценозах носит хронический характер. Фитосанитарная напряженность в травостоях зависит прежде всего от гидротермических условий, влияющих на растение-хозяина и паразита; от генотипа и адаптивности сорта к условиям внешней среды, а также от агротехнических приемов возделывания и режима хозяйственного использования травостоя [7]. Теоретическая основа построения современных систем защиты – четкое представление закономерностей динамики популяции вредных и полезных организмов, специфики формирования и развития агроэкосистем [8]. От этого зависит выбор приемов оптимизации фитосанитарной обстановки, обоснование систем и технологий сбора и обработки информации для использования ее при принятии решений о целесообразности применения тех или иных приемов защиты [9]. В настоящее время основа современной концепции защиты растений – фитосанитарная оптимизация агроэкосистем, которая строится на фитосанитарном мониторинге и активизации механизмов саморегуляции агроландшафтов и использовании устойчивых к вредным организмам сортов [10]. Фитосанитарный мониторинг – изучение состава и состояния популяций вредных организмов, вычленение доминантных видов – важнейший элемент фитосанитарной оптимизации агроэкосистем [11].

Конечная цель интегрированных систем защиты растений – регулирование численности вредных объектов путем управления популяционными отношениями в агроэкосистемах, поэтому мониторинг фитосанитарной ситуации посевов в агроценозах – важная и необходимая составляющая интегрированной защиты кормовых культур.

Цель исследования – изучить развитие и распространенность болезней на клевере луговом в лесостепи Западной Сибири в разные по гидротермическим условиям годы.

МЕТОДЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые исследования проводили в Сибирском научно-исследовательском институте кормов в 2003–2017 гг. в коллекционных и селекционных питомниках. Для анализа особенностей фитосанитарной ситуации на клевере луговом использовали методы определения распространенности и развития заболеваний в полевых условиях посредством стандартных шкал [12]. Наблюдения проводили в течение всего вегетационного периода. Для определения пораженности растений корневой гнилью растения анализировали на наличие грибной инфекции. Проведен анализ растительного материала, собранного в годы исследований, путем закладки на питательную среду для определения и идентификации возбудителей. Для анализа образцы раскладывали в чашки Петри на агаризованную среду Чапека с добавлением в среду стерильного стрептомицина в дозе 100 мг/л для купирования бактерий и ограничения развития быстрорастущих почвенных грибов. Инкубирование проводили в термостате при температуре 23–24 °С. Просмотр выросших грибных колоний осуществляли на 7, 10 и 14-е сутки по соответствующим определителям [13, 14]. Скорость нарастания инфекции рассчитывали по Одуму [15].

Годы исследований были разнообразными и охватывали весь спектр климатических условий, характерных для лесостепной зоны Западной Сибири. Увлажненными были 2005–2007, 2009 гг. (ГТК 1,2–1,3). Вегетационные периоды 2013, 2017 гг. отмечены с избыточным увлажнением: осадков выпало на 32,4–61,5% больше нормы (ГТК от 1,6 до 1,9). Засушливыми были 7 лет – 2003, 2008, 2010–2012, 2014, 2016 гг. (ГТК 0,5–0,8).

Многообразие метеоусловий в годы исследований определяло особенности проявления и динамику болезней и в целом фитосанитарную ситуацию в агроценозах клевера лугового.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведения многолетнего фитосанитарного мониторинга в посевах клевера лугового в условиях лесостепи Западной Сибири нами установлен целый комплекс заболеваний [16–18]. К наиболее распространенным болезням клевера относятся мучнистая роса (*Erysiphe communis* Grev. f. *trifolii*), антракноз (*Kabatiella caulivorum* Karak, *Gloeosporium caulivorum*), стемфилиоз (*Stemphilium sarcinaeforme* Wiltsch), церкоспороз (*Cercospora zebrina* Pass.), аскохитоз (*Ascohyta trifolii* Bondet Trus.), бурая пятнистость (*Pseudopeziza trifolii* Fuck.), вирусная желтая мозаика; черная пятнистость (*Polythrincium trifolii* Kunze), ржавчина (*Uromyces fallens* (*U. trifolii* (Hedw) Lev.), корневые гнили (грибы рода *Fusarium*); филлодия (микоплазмоз) клевера и др. (рис. 1, 2).

Обобщение полученных многолетних данных позволило установить, что развитие болезней (ИРБ) зависит от складывающихся погодных условий вегетационного периода. Так, в годы с достаточным и избыточным увлажнением (2005–2007, 2009) клевер луговой поражается комплексом грибных заболеваний. Наиболее распространенными и вредоносными заболеваниями клевера луго-

а *б* *в*

Рис. 1. Болезни клевера лугового:
а – антракноз; *б* – церкоспороз; *в* – аскохитоз

Fig.1. Diseases of red clover:
a – anthracnose; b – cercospora; c - ascochyta

Рис. 2. Желтая вирусная мозаика клевера лугового

Fig. 2. Yellow mosaic virus of red clover

вого в условиях лесостепи Западной Сибири в 1-й год пользования являются фузариозное увядание, мучнистая роса, ржавчина и бурая пятнистость, во 2-й год – вирусная желтая мозаика, церкоспороз, стемфилиоз, антракноз, фузариозная корневая гниль и карликовость (рис. 3).

Интенсивность проявления фузариозов различна и обусловлена в первую очередь гидротермическими условиями вегетации [6]. В годы с весенне-раннелетней засухой заболевание часто носит быстротечный характер, наблюдается гибель всходов даже в 1-й год жизни растений до 10–20%. Так, в острозасушливом 2012 г. распространенность фузариозного увядания в травостое клевера 3-го года жизни достигала 100% при развитии болезни 16–64%. В условиях более увлажненного 2011 г. индекс развития болезни на более молодых растениях (2-й год жизни) составлял 11–24%. Развивающиеся корневые гнили изреживают посевы клевера, снижая продуктивное долголетие, урожайность семян и зеленой массы. Установлено, что фузариозная гниль ухудшает качество сена: количество протеина уменьшается на 19–21%, каротина – на 25 и зольных элементов – на 9% [6].

Интенсивность развития болезней изменяется с возрастом растений. Так, если в 1-й год пользования индекс развития фузариозной гнили в 2006–2017 гг. составлял от 12,6 до 35,2%, то во 2-й год пользования достигал 43,3–76,0%. Аналогичная закономерность отмечена и для других заболеваний, уровень развития которых также зависел от гидротермических условий в период вегетации растений. Установлено, что в засушливых условиях более интенсивно проявляются фузариозная корневая гниль и вирусная мозаика. Это подтверждается положительными сильными коэффициентами корреляции (r = 0,76 и 0,73 соответственно).

Фитосанитарный мониторинг мучнистой росы показал, что ее развитие неравномерно по годам и обычно наблюдается в начале июня на посевах клевера 2-го года жизни или в августе – на растениях 1-го года жизни (рис. 4).

Сильному развитию заболевания способствует жаркая сухая погода, чередующаяся с осадками, или наличие росы в травостое. Так, в резкозасушливом 2012 г., характеризующимся продолжительной засухой, пораженность растений 2-го года жизни достигала 55–65%. В травостое 3-го года жизни мучнистая роса проявлялась на отрастающих побегах после выпадения осадков в конце августа – начале сентября, развитие болезни составляло 10–41%.

Изучение динамики мучнистой росы на клевере луговом в 1-й год пользования выявило тесную зависимость развития болезни от метеоусловий вегетационного се-

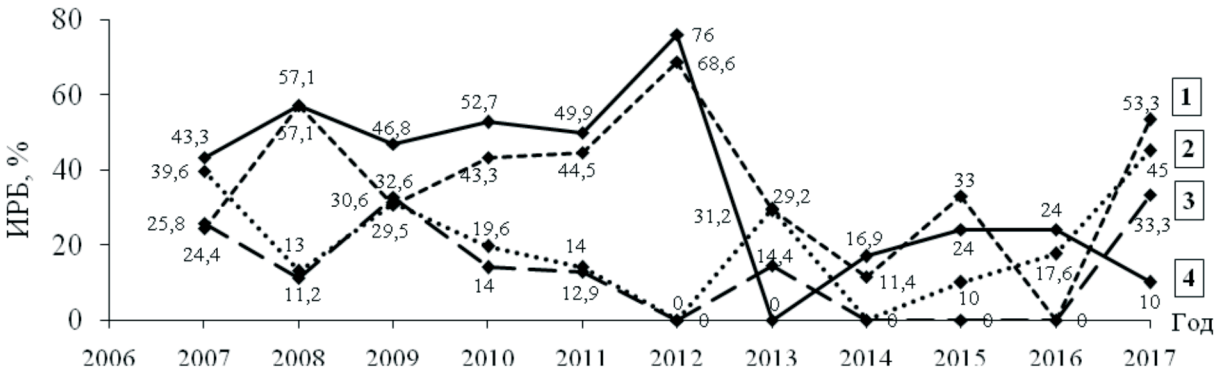

Рис. 3. Динамика болезней клевера лугового на кормовом травостое 2-го года пользования (фаза цветения):

1– вирусная мозаика; *2*– церкоспороз; *3* – стемфилиоз; *4* – фузариозная гниль

Fig. 3. Dynamics of red clover diseases on the fodder herbage of the second year of use (flowering stage):

1 – Mosaic virus; *2* – Cercospora; *3* – Stemphylium; *4* – Fusarium root rot

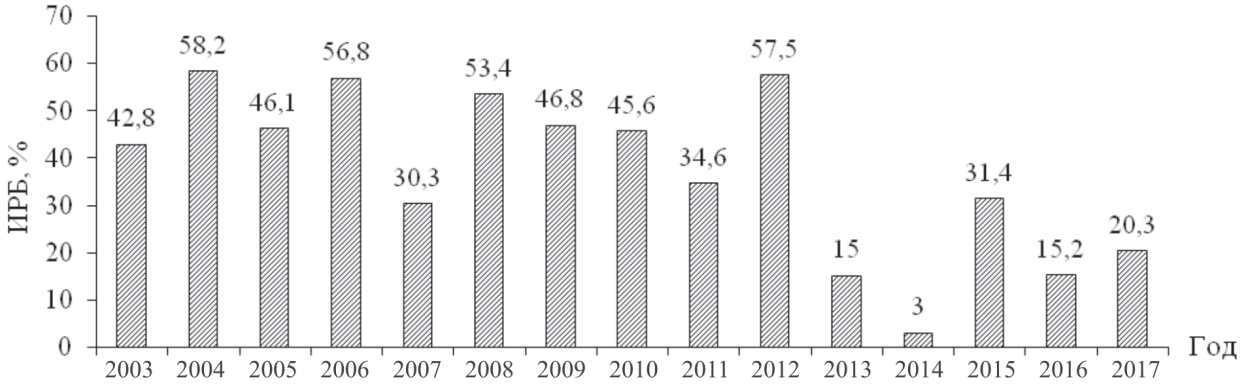

Рис. 4. Динамика мучнистой росы на клевере луговом сорта СибНИИК 10
Fig. 4. Dynamics of powdery mildew on red clover, cultivar SibNiik 10

зона (ГТК), что подтверждается средней корреляционной зависимостью (r = 0,68). В засушливые и умеренно засушливые годы развитие болезни составляло 53–60%, в увлажненные годы (ГТК 1,1–1,6) наблюдали более низкое поражение травостоев мучнистой росой. В условиях 2017 г. отмечено слабое развитие мучнистой росы на растениях 2-го и 3-го годов жизни, которое достигало 20,3%.

Наряду с многолетней динамикой болезней в посевах клевера изучены особенности их проявления в течение вегетационного сезона, которые также обусловлены складывающими погодными условиями и сортовыми особенностями культуры. Так, в 2017 г. сложился стрессовый для клевера лугового 3-го года пользования комплекс абиотических и биотических факторов, вызвавших сильное поражение болезнями. Холодная и сухая погода в апреле – мае, затем жаркая погода в июне – июле привели к ослаблению растений клевера. В целом, в период от весеннего отрастания до фазы цветения (I декада июля) травостои изучаемых сортообразцов поражались в основном в нижнем и среднем ярусах пятнистостями: церкоспорозом, стемфилиозом и антракнозом (рис. 5). Верхний и средний ярусы листьев поражались в сильной степени вирусной желтой мозаикой. Мониторинг болезней в посевах сортов клевера лугового разного срока созревания показал, что фитосанитарная ситуация на позднеспелом сорте СибНИИК 10 была более напряженной по сравнению со скороспелым сортом Метеор. Индекс развития желтой вирусной мозаики на сорте СибНИИК 10 к середине июня был высокий и составил 50,0% против 9% на сорте Метеор при 100%-м распространении болезни. Это связано с сопряженностью массового лёта переносчиков болезни (цикадки, тли и другие насекомые) и уязвимых фаз развития растений клевера у позднеспелого сорта.

Вирусная мозаика в настоящее время является очень вредоносным и распространенным заболеванием на клевере. Массовое поражение клевера (при отрастании на 2-й год) наблюдали уже в весенне-раннелетний период. Поражение листьев у растений в 1-й и 2-й годы пользования выражается в междужилковом пожелтении ткани с некротическими вкраплениями, уменьшающими фотосинтетическую поверхность. При сильном развитии болезни некрозы вызывают отмирание и засыхание листьев.

В отношении других болезней прослеживалась четкая тенденция более сильного поражения позднеспелого сорта СибНИИК 10 пятнистостями: стемфилиозом, антракнозом, церкоспорозом и другими. Коэффициент корреляции между ГТК вегетационного периода и индексом развития болезней составил от 0,61 до 0,91.

В условиях жаркой погоды с неравномерным выпадением осадков 2017 г. ослаб-

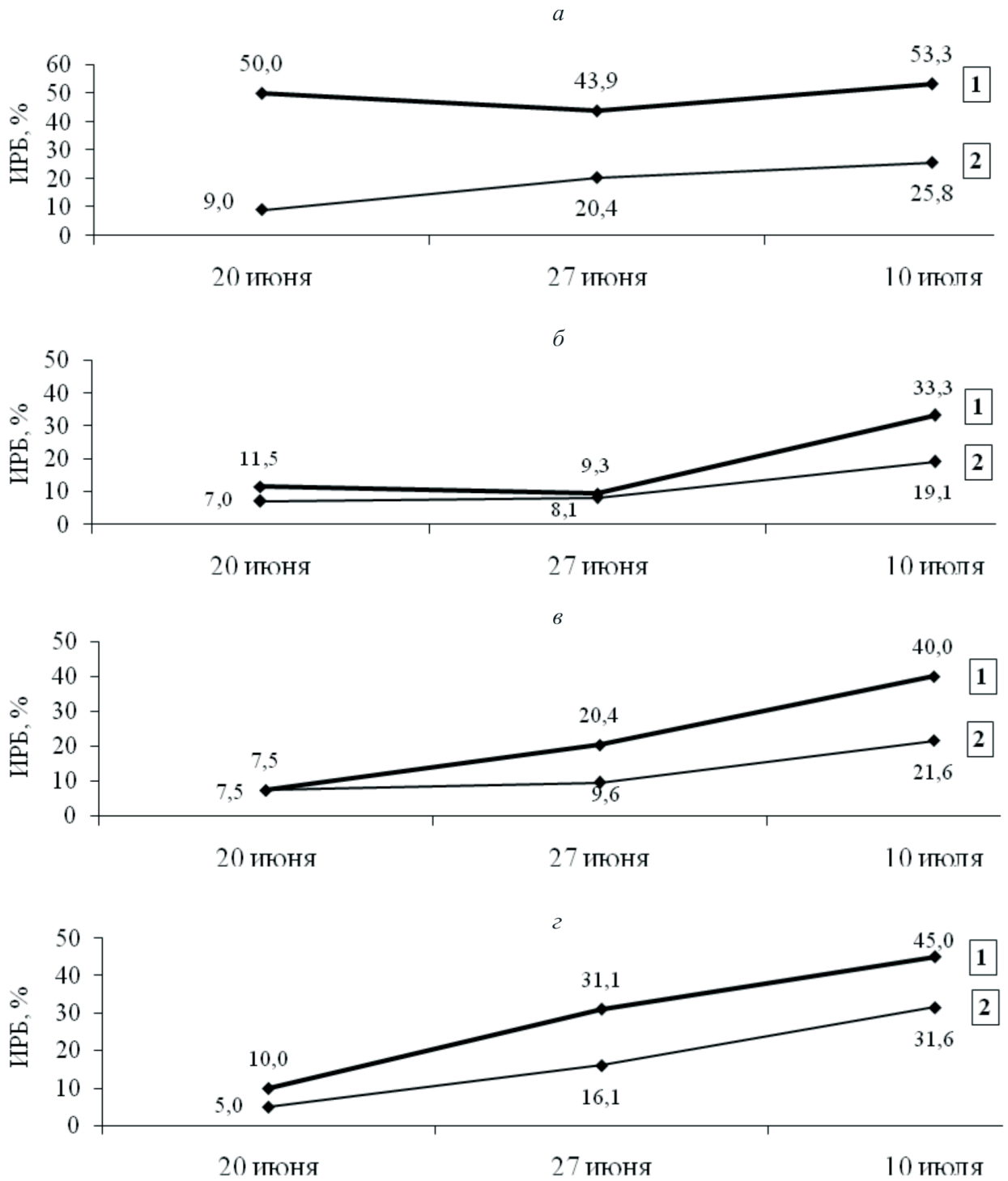

Рис. 5. Сезонная динамика развития болезней на разных сортах клевера лугового 2-го года пользования, 2017 г.:
а – желтая мозаика; *б* – стемфилиоз; *в* – пятнистости (средний ярус); *г* – пятнистости (нижний ярус).
Сорта: *1* – СибНИИК 10; *2* – Метеор

Fig. 5. Seasonal dynamics of disease development on different cultivars of red clover on the fodder herbage of the second year of use, 2017:
a – Yellow mosaic virus; *b* – Stemphylium; *c* – spots (middle layer); *d* – spots (lower layer)
Cultivars: 1 – SibNiik 10; 2 – Meteor

Скорость нарастания инфекции на разных сортах клевера лугового (*VR* – нарастание индекса развития болезни,% в сутки)

The speed of infection intensification on different cultivars of red clover (VR – intensification of disease development index, % per day

Болезнь	27 июня 2017 г.		10 июля 2017 г.	
	СибНИИК 10	Метеор	СибНИИК 10	Метеор
Желтая мозаика	−0,87	1,64	0,67	0,38
Стемфилиоз	−0,31	0,16	1,71	0,78
Пятнистости:				
средний ярус	1,8	0,3	1,4	0,84
нижний ярус	1,58	1,59	1,3	0,99

ленные травостои клевера лугового 3-го года жизни в начале вегетационного периода начали поражаться вирусной инфекцией и пятнистостями, развитие которых достигало соответственно 50 и 55% при распространенности 100%.

Для характеристики эпифитотического процесса рассчитана скорость нарастания инфекции (*VR*) для распространенных на клевере заболеваний (см. таблицу). На более восприимчивом сорте СибНИИК 10 стемфилиоз и желтая мозаика развивались в начале вегетации медленнее (*VR* от −0,31 до −0,87), затем этот показатель превысил скорость нарастания инфекции на более устойчивом сорте Метеор почти в 2 раза. Быстрое распространение инфекции отмечено для пятнистостей как среднего, так и нижнего ярусов, причем установлена такая же закономерность: более выносливый сорт Метеор сильнее сдерживал распространение болезней по сравнению с более восприимчивым сортом СибНИИК 10. Это связано со значительным выпадением осадков в I и III декадах июня, а также в I декаде июля, когда сумма осадков превысила среднемноголетную норму более чем в 3 раза. Таким образом, фитосанитарный мониторинг в агроценозе клевера лугового выявил обширный комплекс болезней, развитие которых, как показали многолетние наблюдения, носит спорадический эпифитотиологический характер.

ВЫВОДЫ

1. В посевах клевера лугового в условиях лесостепи Западной Сибири выявлен комплекс заболеваний, преобладающими среди которых являются вирусная желтая мозаика, церкоспороз, стемфилиоз, антракноз, фузариозная корневая гниль, карликовость и мучнистая роса.

2. Развитие болезней зависит от складывающихся погодных условий вегетационного периода. В засушливых условиях более интенсивно проявляются фузариозная корневая гниль и вирусная мозаика (r = 0,76 и 0,73 соответственно). В годы с достаточным и избыточным увлажнением клевер луговой поражался целым комплексом грибных пятнистостей: церкоспорозом (от 32,5 до 45,0%), стемфилиозом (от 25,8 до 33,3), антракнозом (до 45,0%).

3. Изучение сезонной динамики развития болезней на разных по устойчивости сортах клевера лугового показало, что развитие и распространенность болезней зависели как от погодных условий (r = 0,61– 0,91), так и от сортовых особенностей культуры. Более выносливый скороспелый сорт Метеор эффективнее сдерживал распространение болезней по сравнению с более восприимчивым позднеспелом сортом СибНИИК 10, что подтверждается рассчитанными показателями скорости нарастания инфекции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Агротехнологии** производства кормов в Сибири: практ. пособие. – Новосибирск, 2013. – 248 с.
2. **Полюдина Р.И.** Селекция клевера лугового в Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2016.– Т. 47, № 5. – С. 106–112.

3. **Полюдина Р.И., Глинчиков И.М., Данилов В.П.** Новые сорта клевера лугового в Сибири и технологии их возделывания // Сиб. вестн. с.-х. науки.– 2004. – № 2. – С. 59–62.
4. **Ашмарина Л.Ф., Горобей И.М., Коняева Н.М. и др.** Атлас болезней кормовых культур в Западной Сибири. – Новосибирск, 2010. – 180 с.
5. **Агаркова З.В., Ашмарина Л.Ф., Коняева Н.М.** Основные болезни кормовых культур в селекционных питомниках в лесостепи Приобья // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Кыргызстана: тр. 8-й междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2005. – С. 127–131.
6. **Агаркова З.В., Ашмарина Л.Ф., Коняева Н.М. и др**. Болезни кормовых культур в лесостепи Западной Сибири // Кормопроизводство. – 2007. – № 3. – С. 8–9.
7. **Жученко А.А.** Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). – М., 2001. – Т. 2. – 708 с.
8. **Знаменская В.В., Дукина В.И.** Управление фитосанитарным состоянием агроценозов: учебное пособ. – Воронеж, 2013. – 238 с.
9. **Ашмарина Л.Ф., Агаркова З.В., Коняева Н.М. и др.** Фитосанитарная ситуация в агроценозах кормовых культур в лесостепи Западной Сибири // Земледелие. – 2015. – № 2. – С. 41–44.
10. **Новожилов К.В., Захаренко В.А., Вилкова Н.А. и др.** Эколого-биоценотическая концепция защиты растений в адаптивном земледелии // С.-х. биология. – 1993. – № 5. – С. 54–61.
11. **Фролов А.Н.** Современные направления совершенствования прогнозов и мониторинга // Защита и карантин растений. – 2011. – № 4. – С. 15–19.
12. **Методические** указания по изучению устойчивости зерновых бобовых культур к болезням. – Л.: ВИР, 1976. – 74 с.
13. **Пидопличко Н.М.** Грибная флора грубых кормов. – Киев, 1953.– 487 с.
14. **Билай В.И.** Фузарии. – Киев: Наук. думка, 1977. – 444 с.
15. **Одум Ю.** Основы экологии – М.: Мир. – 1975. – 740 с.
16. **Ашмарина Л.Ф., Агаркова З.В., Коняева Н.М., Коробейников А.С.** Устойчивость кормовых культур к биотическим факторам в лесостепи Западной Сибири // Селекция сельскохозяйственных растений в аридных территориях Сибири и Дальнего Востока: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2015. – С. 41–51.
17. **Агаркова З.В., Ашмарина Л.Ф., Коняева Н.М.** Микоплазменные заболевания кормовых культур в Западной Сибири // Вестн. РАСХН. – 2007. – № 3. – С. 49–52.
18. **Ашмарина Л.Ф., Горобей И.М.** Видовой состав возбудителей фузариозов сельскохозяйственных культур в Западной Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2008. – № 12. – С. 42–46.

REFERENCES

1. **Agrotekhnologii** proizvodstva kormov v Sibiri: prakt. posobie. – Novosibirsk, 2013. – 248 s.
2. **Polyudina R.I.** Selektsiya klevera lugovogo v Sibiri // Sib. vestn. s.-kh. nauki. –2016. – T. 47, № 5. – S. 106–112.
3. **Polyudina R.I., Glinchikov I.M., Danilov V.P.** Novye sorta klevera lugovogo v Sibiri i tekhnologii ikh vozdelyvaniya // Sib. vestn. s.-kh. nauki.– 2004. – № 2. – S. 59–62.
4. **Ashmarina L.F., Gorobei I.M., Konyaeva N.M. i dr.** Atlas boleznei kormovykh kul'tur v Zapadnoi Sibiri. – Novosibirsk, 2010. – 180 s.
5. **Agarkova Z.V., Ashmarina L.F., Konyaeva N.M**. Osnovnye bolezni kormovykh kul'tur v selektsionnykh pitomnikakh v lesostepi Priob'ya // Agrarnaya nauka – sel'skokhozyaistvennomu proizvodstvu Sibiri, Mongolii, Kazakhstana i Kyrgyzstana: tr. 8-i mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Novosibirsk, 2005. – S. 127–131.
6. **Agarkova Z.V., Ashmarina L.F, Konyaeva N.M. i dr.** Bolezni kormovykh kul'tur v lesostepi Zapadnoi Sibiri // Kormoproizvodstvo. – 2007. – № 3. – S. 8–9.
7. **Zhuchenko A.A.** Adaptivnaya sistema selektsii rastenii (ekologo-geneticheskie osnovy). – M., 2001. – T. 2. – 708 s.
8. **Znamenskaya V.V., Dukina V.I.** Upravlenie fitosanitarnym sostoyaniem agrotsenozov: uchebnoe posob. – Voronezh, 2013. – 238 s.
9. **Ashmarina L.F., Agarkova Z.V., Konyaeva N.M. i dr.** Fitosanitarnaya situatsiya v

agrotsenozakh kormovykh kul'tur v lesostepi zapadnoi Sibiri // Zemledelie. – 2015. – № 2. – S. 41–44.
10. **Novozhilov K.V., Zakharenko V.A., Vilkova N.A. i dr.** Ekologo-biotsenoticheskaya kontseptsiya zashchity rastenii v adaptivnom zemledelii // S.-kh. biologiya. – 1993. – № 5. – S. 54–61.
11. **Frolov A.N.** Sovremennye napravleniya sovershenstvovaniya prognozov i monitoringa // Zashchita i karantin rastenii. – 2011. – № 4. – S. 15–19.
12. **Metodicheskie** ukazaniya po izucheniyu ustoichivosti zernovykh bobovykh kul'tur k boleznyam. – L.: VIR, 1976. – 74 s.
13. **Pidoplichko N.M.** Gribnaya flora grubykh kormov. – Kiev, 1953. – 487 s. 14. **Bilai V.I.** Fuzarii. – Kiev: Nauk. dumka, 1977. – 444 s.
15. **Odum Yu.** Osnovy ekologii – M.: Mir. – 1975. – 740 s.
16. **Ashmarina L.F., Agarkova Z.V., Konyaeva N.M., Korobeinikov A.S.** Ustoichivost' kormovykh kul'tur k bioticheskim faktoram v lesostepi Zapadnoi Sibiri // Selektsiya sel'skokhozyaistvennykh rastenii v aridnykh territoriyakh Sibiri i Dal'nego Vostoka: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Novosibirsk, 2015. – S. 41–51.
17. **Agarkova Z.V., Ashmarina L.F., Konyaeva N.M.** Mikoplazmennye zabolevaniya kormovykh kul'tur v Zapadnoi Sibiri // Vestn. RASKhN. – 2007. – № 3. – S. 49–52.
18. **Ashmarina L.F., Gorobei I.M.** Vidovoi sostav vozbuditelei fuzariozov sel'skokhozyaistvennykh kul'tur v Zapadnoi Sibiri // Sib. vestn. s.-kh. nauki. – 2008. – № 12. – S. 42–46.

FEATURES OF PHYTOSANITARY SITUATION IN CROPS OF RED CLOVER IN THE FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

L.F. ASHMARINA, Doctor of Agricultural Sciences,
Head of the Sector of Immunity and Plant Protection
A.I. EROKHINA, Researcher
T.A. GALAKTIONOVA, Researcher

Siberian Federal Scientific Center of Agro-BioTechnologies RAS
Krasnoobsk, Novosibirsk region, 630501, Russia
e-mail: alf8@yandex.ru

The results of long-term observations of disease development in crops of different varieties of red clover in forest-steppe of Western Siberia are presented. The research was conducted in 2003-2017 in the experimental fields of Novosibirsk region and in the laboratory. To study the phytosanitary situation, the methods for determining the prevalence and development of diseases in the field by means of using standard scales were applied. During the years of research, the weather varied to a large extent and covered the entire range of climatic conditions typical of the forest-steppe zone of Western Siberia. It was found that red clover was affected by a wide range of diseases of different etiology, among which the prevailing ones were yellow mosaic virus, Cercospora, Stemphylium, Anthracnose, Fusarium root rot, dwarfism, and powdery mildew. In dry conditions the most severe diseases were Fusarium root rot and mosaic virus, which is confirmed by the close positive strong correlation coefficient (r = 0.76 and r = 0.73 respectively). In years with sufficient and excessive moisture, red clover was affected by the whole range of fungal spots: Cercospora, Stemphylium, Anthracnose, etc. It was also shown that the intensity and range of diseases depend on the age of the plant. In the first year of use, prevailing diseases were Fusarium wilt, powdery mildew, rust, and brown spots, in the second year – yellow mosaic virus, Cercospora, Stemphylium, Anthracnose, Fusarium root rot and dwarfism. The study of seasonal dynamics of disease development of red clover varieties with different resistance made it possible to find out that the development and prevalence of diseases depended both on weather conditions and on varietal characteristics of the crop. Cultivar Meteor, which is more hardy and quickly-ripening, was more effective in impeding the spread of diseases compared to the more susceptible late-maturing cultivar of SibNiik 10.

Keywords: red clover, fungal diseases, yellow mosaic, the index of disease development, Cercospora, Alternaria, Stemphylium, powdery mildew, Fusarium wilt.

Поступила в редакцию 03.02.2018