

УДК 633.11/.14:632.4(477.41/.42)

## Розовая снежная плесень тритикале озимого в условиях Полесья Украины

С.В. Ретьман, доктор с.-х. наук

Институт защиты растений, Украина

М.М. Ключевич, кандидат с.-х. наук

Житомирский национальный агроэкологический университет, Украина

(Дата поступления статьи в редакцию 13.01.2016 г.)

В результате исследований, проведенных в 2007–2015 гг., определено распространение и развитие розовой снежной плесени тритикале озимого в условиях Полесья Украины. Показано, что поражение посевов болезнью наблюдалось в семи из девяти лет исследований. Максимальное развитие болезни, достигавшее 70 %, а в среднем составлявшее 38 %, отмечено весной 2013 г., когда длительность снежного покрова составляла 132 дня. Показаны особенности симптоматики болезни на листьях тритикале в зависимости от погодных условий.

### Введение

Снежные плесени – комплекс болезней, вызванных низкотемпературными грибами и грибоподобными организмами. Традиционно понятие «снежная плесень» отождествляют с «фузариозной снежной плесенью», возбудителем которой является гриб *Monographella nivalis* (Schaffnit) E. Müll. (анаморфа *Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & IC Hallett). В течение длительного времени гриб принадлежал к роду *Fusarium* Link и назывался *Fusarium nivale* Ces. ex Berl. & Voglino. Однако в 1983 г. после детального анализа совокупности особенностей вид был перенесен к роду *Microdochium* [1]. В связи с этим использование термина «фузариозная снежная плесень» является некорректным. В мировой практике используют название «розовая снежная плесень» (pink snow mold), которое хорошо характеризует симптоматику болезни, когда после таяния снега на листовых влагалищах пораженных растений появляются расплывчатые пятна с бледным налетом, впоследствии приобретающим розоватый оттенок. Пораженные листья склеиваются и засыхают. Возбудитель болезни присутствует в агроценозах зерновых колосовых культур в течение всего вегетационного периода, вызывая также пятнистость листьев, поражение колоса и зерна [2, 3, 4, 5, 6].

Кроме розовой, посевы озимых культур поражает серая или крапчатая (gray snow mold, speckled snow mold) снежная плесень [7, 8]. Часто ее называют «тифулез» (*typhula blight*). Возбудителями болезни являются базидиальные грибы *Typhula incarnata* Lasch и *T. ishikariensis* S. Imai. Листья инфицированных растений обесцвечиваются, склеиваются между собой. При интенсивном развитии болезни узел кущения разрушается. На тканях, пораженных грибом *T. ishikariensis*, формируются округлые темно-коричневые, почти черные склероции размером 0,3–2,0 мм. Склероции гриба *T. incarnata* красновато-бурые, обычно большего размера (0,5–5,0 мм), неправильной формы, часто приплюснутые в центре [9, 10, 11].

Кроме перечисленных выше возбудителей болезней, симптомы снежной плесени вызывает гриб *Sclerotinia borealis* Bubák & Vleugel (snow blight, snow scald) и оомицеты *Pythium* spp. Общепринятые названия – склеротиниоз и питиевая снежная плесень [12].

Однако необходимо отметить, что наиболее распространенной среди перечисленных болезней является розовая снежная плесень, вызываемая грибом *M. nivalis*. Она поражает все озимые зерновые культуры. Болезнь распространена на севере и в центре Европы, США, Канаде. По данным российских ученых, в условиях Запад-

ной Сибири снежная плесень поражает озимую рожь почти ежегодно и приобретает эпифитотийное развитие 1–2 раза за 10 лет [13, 14]. В Краснодарском крае отмечают развитие как снежной плесени, так и ожог листьев, вызываемый грибом *M. nivalis* [15].

Большинство научных исследований по распространению снежной плесени и разработке систем защиты касаются пшеницы озимой и ржи. На сегодня тритикале является культурой с высоким потенциалом использования в различных отраслях народного хозяйства в широком диапазоне условий выращивания. Площади, занятые культурой, постепенно растут [16], и актуальность получения стабильных урожаев зерна высокого качества вызывает необходимость проведения детального изучения факторов, негативно влияющих на состояние посевов.

По данным белорусских ученых, тритикале озимое поражает комплекс болезней, характерных для пшеницы и ржи [17]. В частности, снежная плесень встречается во всех областях. При этом, распространение болезни на тритикале иногда достигает 100 % [18].

Известно, что метеорологические факторы играют решающую роль в скорости и интенсивности развития розовой снежной плесени. Среди них основными являются ранний переход температуры через 0 °С, выпадение снега на непромерзлую почву, высота снежного покрова, его продолжительность [19, 20]. В последние десятилетия на всей территории Украины наблюдаются изменения температурного режима, отмечается тенденция к повышению теплообеспечения вегетационного периода. Исследования показывают, что по географическому положению территория Украины находится в регионе, где изменения климата ощущаются существенно [21]. Наряду с ухудшением экономических условий производства зерна и нарушениями технологии выращивания, климатические изменения становятся реальным фактором, обуславливающим трансформацию ценозов сельскохозяйственных культур. Под воздействием высоких температур у растений-хозяев ухудшается обмен веществ, в результате чего они могут изменять свой иммунный статус [22]. В связи с этим цель исследований состояла в определении распространения и развития розовой снежной плесени тритикале в условиях Полесья Украины.

### Материалы и методика проведения исследований

Исследования проводили в 2007–2015 гг. посредством маршрутных обследований агроценозов и закладки полевых опытов в хозяйствах различных форм собственности, а также в филиале Украинского центра экспертизы со-

ртов растений «Житомирский облгосэкспертцентр», ИСХ Полесья НААН и Волинской государственной сельскохозяйственной опытной станции ИСХ Западного Полесья Украины. Обследования посевов выполняли сразу после таяния снега, сначала определяя характер поражения: локальный (очаги) или равномерный. Развитие болезни учитывали по 4-балльной шкале [23], где:

- 0 – растение здоровое;
- 1 – единичные пятна на нижних листьях (2–3 пятна) при общем поражении до 10 %;
- 2 – нижние листья поражены полностью, на верхних 2–3 пятна при общем поражении от 11 до 50 %;
- 3 – поражаются верхние и нижние листья при общем поражении более 50 %, отмирают боковые побеги;
- 4 – все листья и побеги поражены, растение погибло.

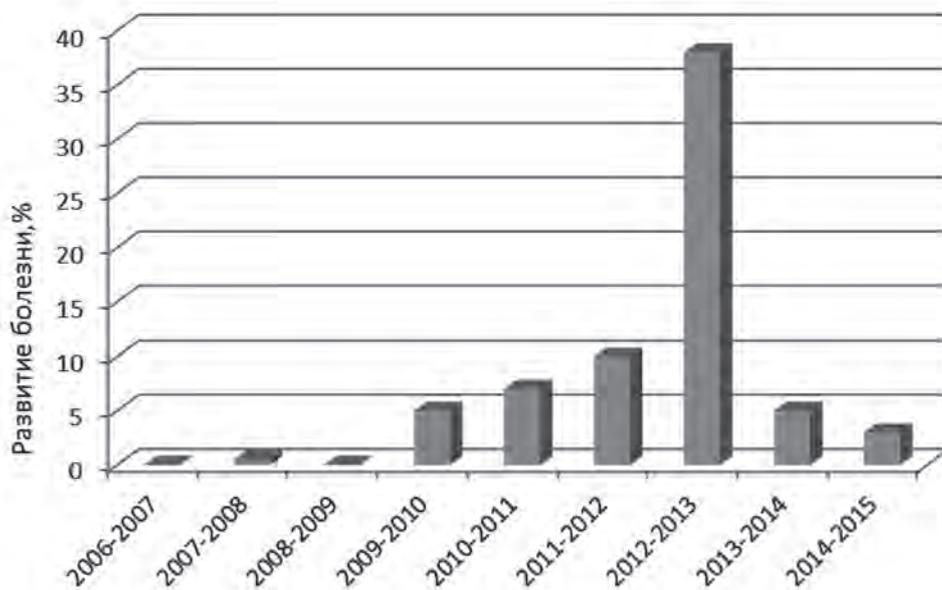
В местах проведения учетов отбирали инфицированный растительный материал. Его этикетировали, гербаризировали и исследовали в лабораторных условиях путем

фитопатологического анализа. После получения моноспоровых изолятов осуществляли конечную идентификацию возбудителей болезни с учетом морфолого-культуральных признаков и особенностей строения конидий.

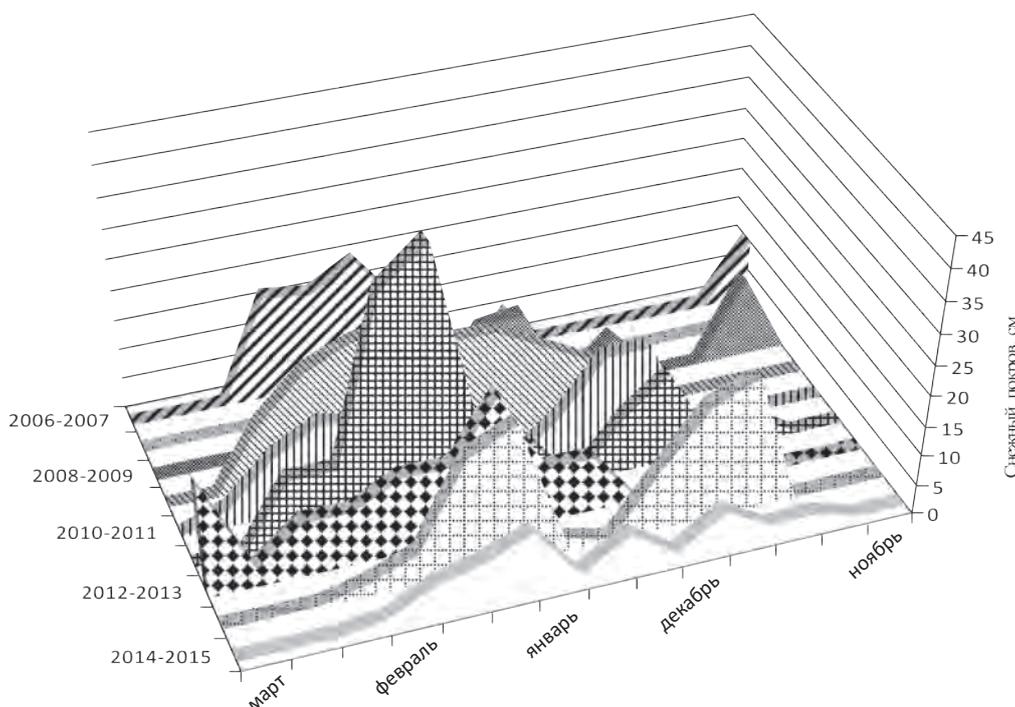
**Результаты исследований и их обсуждение**

В результате ежегодных маршрутных обследований определены средние показатели развития розовой снежной плесени по зоне Полесья (рисунок 1).

За девять лет исследований развитие болезни не обнаружено лишь весной 2007 и 2009 гг., при этом продолжительность снежного покрова не превышала 41 и 35 дней, соответственно. В первом случае снег выпал в последней декаде января и держался до начала марта, а во втором – с последней декады декабря до последней декады января. Максимальная высота снежного покрова достигала 15–20 см (рисунок 2).



**Рисунок 1 – Развитие розовой снежной плесени в посевах тритикале озимого**



**Рисунок 2 – Продолжительность и высота снежного покрова**

В 2008 г. развитие болезни не превышало 0,5 %. Длительность снежного покрова составляла более 50 дней. Вместе с тем, он не имел постоянного характера из-за периодических оттепелей.

В 2009–2010 гг. снежный покров держался от середины декабря до первой декады марта. Его средняя высота была в пределах 6–22 см. Следует заметить, что в декабре–январе отмечены наиболее низкие значения среднесуточной температуры за годы исследований. После таяния снега развитие розовой снежной плесени составляло в среднем около 5 %.

Холодный период 2010–2011 гг. характеризовался резким снижением температуры в декабре, сопровождавшимся существенными осадками. В дальнейшем снегопады чередовались с оттепелями, что создавало достаточный уровень влажности и способствовало поражению растений грибами – возбудителями снежной плесени. Степень развития болезни достигала 7 %.

Осенью 2011 г. сложились экстремальные погодные условия, негативно повлиявшие на состояние посевов тритикале озимого. Отсутствие осадков задолго до и после сева привело к тому, что во многих случаях растения прекращали осенью вегетацию на 12 этапе развития (по шкале ВВСН). Ослабленные растения интенсивнее поражались возбудителями болезней. Осадки в виде снега зафиксированы в последней декаде ноября. В декабре высота снежного покрова достигала 15 см, однако колебания температуры привели к его таянию. Со второй декады января по первую декаду марта сохранялся устойчивый снежный покров, который местами достигал 44 см. В результате сочетания ухудшения физиологического состояния посевов и благоприятных для развития патогена погодных условий развитие болезни весной 2012 г. в среднем составляло 10 %.

Температурный режим осени 2012 г. способствовал удлинению периода вегетации. Снежный покров сохранялся до 4 апреля. При этом, в последней декаде марта наблюдались сильные снегопады. Длительность снежного покрова составляла 132 дня и была максимальной за годы исследований. После таяния снега выявлен значительный

уровень развития розовой снежной плесени (рисунок 3), который в некоторых районах достигал 70 %, а в среднем составлял 38 %. Следует отметить, что весной 2013 г. кроме розовой плесени выявлено поражение посевов тритикале озимого тифулезом.

Погодные условия осени 2013 г. характеризовались высокими среднесуточными температурами, что способствовало интенсивному росту растений. В дальнейшем происходило снижение температуры в первой декаде декабря, установление снежного покрова высотой до 22 см и сохранение его в течение длительного времени. Проведенные учеты поражения растений после таяния снега показали, что среднее развитие болезни составило 5 %.

Следует отметить, что в процессе проведения маршрутных обследований в годы с незначительным уровнем снежного покрова нами зафиксировано распространение болезни в виде пятнистости листьев. Локализация пятен была различной: листовые влагалища, середина или края листовых пластины. Пятна имели светло-коричневый центр и темную коричнево-фиолетовую окантовку. Толщина каймы заметно варьировала (рисунок 4).



Рисунок 3 – Посевы тритикале озимого, пораженные розовой снежной плесенью (Житомирская область, 2013 г.)



Рисунок 4 – Особенности проявления розовой снежной плесени на листьях тритикале озимого

**Заключение**

Таким образом, поражение посевов тритикале озимого розовой снежной плесенью обнаружено в семи из девяти лет исследований. Максимальное развитие болезни отмечено весной 2013 г. Учитывая нарушение севооборотов и общей культуры земледелия, по нашему мнению, интенсивному поражению посевов кроме метеорологических факторов способствовало накопление источников инфекции в предыдущие годы. Поскольку возбудитель болезни находится в агроценозах в течение всего вегетационного периода, вызывая поражения различных частей растений, особое внимание необходимо уделять мониторингу болезни и принятию мер, среди которых на первое место выходят организационно-хозяйственные и агротехнические.

**Литература**

1. Samuels, G.J. *Microdochium stoveri* and *Monographella stoveri*, new combinations for *Fusarium stoveri* and *Micronectriella stoveri* / G.J. Samuels, I.C. Hallett // *Transactions of the British Mycological Society.* – 1983. – V. 81, № 3. – P. 473–483.
2. Самохина, И.Ю. Изучение патогенной микобиоты на колосьях и листьях озимой ржи в Московской области / И.Ю. Самохина // *Материалы конф. Микология и альгология* – М., 2004. – С. 118–119.
3. Gulbis, K. Seed infection of cereals and efficacy of fungicides for seed treatment in Latvia / K. Gulbis, B. Javoisha, O. Treikale // *11th Conference of the European Foundation for Plant Pathology - Healthy plants – healthy people.* Kraków. – 2014. – P. 279.
4. Loos, R. Occurrence and distribution of *Microdochium nivale* and *Fusarium* species isolated from barley, durum and soft wheat grains in France from 2000 to 2002. / R. Loos, A. Belhadj, M. Menez // *Mycopathol.* – 2004. – V. 158. – P. 351–362.
5. Stefánsson, T.S. Analysis of the species diversity of leaf pathogens in Icelandic barley fields / T.S. Stefánsson, J.H. Hallsson // *ICEL. AGRIC. SCI.* – 2011. – V. 24. – P. 13–22.
6. *Microdochium nivale* and *Microdochium majus* in seed samples of Danish small grain cereals / L.K. Nielsen [et al.] // *Crop Protection.* – 2013. – V. 43. – P. 192–200.
7. Hsiang, T. Fungicide efficacy of propiconazole on *Typhula incarnata* and *T. ishikariensis*, causal agents of gray snow mold / T. Hsiang, S. Cook // *Annual Research Report Guelph Turfgrass Institute.* – 1995. – P. 115–116.
8. A snow mold fungus *Typhula incarnata* from the Faroe Islands / T. Hoshino [et al.] // *Acta Botanica Islandica.* – 2004. – № 14. – P. 71–76.
9. Hsiang, T. Biology and management of *Typhula* snow mold of turfgrass / T. Hsiang, N. Matsumoto, S.M. Millett // *Plant Disease.* – 1999. – V. 83, № 9. – P. 788–798.

10. Jung, G. Distribution of *Typhula* species and varieties in Wisconsin, Utah, Michigan, and Minnesota / G. Jung, S.W. Chang // *GCM.* – 2008. – № 1. – P. 170–175.
11. Chang, S.W. Aggressiveness of three snow mold fungi on creeping bentgrass cultivars under controlled environment conditions / S.W. Chang, G. Jung // *Plant Pathol. J.* – 2009. – V. 25. – P. 6–12.
12. Ткаченко, О.Б. Снежные плесени: развитие представлений и способы защиты растений (обзор) / О.Б. Ткаченко, А.В. Овсянкина, А.Г. Щуковская // *Сельскохозяйственная биология.* – 2015. – Т. 50, № 1. – С. 16–29.
13. Заушинцева, А.В. Болезни озимой ржи в таежной зоне Западной Сибири / А.В. Заушинцева, П.Н. Бражников, А.Б. Сайнакова // *Вестник Алтайского гос. аграрн. ун.* – 2011. – № 2 (76). – С. 35–39.
14. Трофимова, Ю.Б. Параметры вредоносности снежной плесени и устойчивость сортов озимой ржи к болезни / Ю.Б. Трофимова, Н.А. Бома // *Вестник защиты растений.* – 2006. – Вып. 1. – С. 33–36.
15. Горьковенко, В.С. Вредоносность гриба *Microdochium nivale* в агроценозе озимой пшеницы / В.С. Горьковенко, Л.А. Оберюхтина, Е.А. Куркина // *Защита и карантин растений.* – 2009. – № 1. – С. 34–36.
16. Лісничий, В.А. Моніторинг ринку зерна тритикале в Україні і світі: стан, проблеми, тенденції розвитку / В.А. Лісничий, В.М. Тимчук, І.П. Пазія [Електронний ресурс] // *Вісник Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва, Серія "Економічні науки".* – 2010. – № 6. – 8 с. – Режим доступу: [http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/V-Harkivskogo-NAU/V-Harkivskogo-NAU\\_ekonom/2010\\_6/pdf/6\\_14.pdf](http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/V-Harkivskogo-NAU/V-Harkivskogo-NAU_ekonom/2010_6/pdf/6_14.pdf).
17. Буга, С.Ф. Видовой состав грибов, поражающих озимое тритикале в условиях Беларуси / С.Ф. Буга, А.Г. Жуковский // *Современная микология в России. Тез. докладов второго съезда микологов России.* – М., 2008. – Т. 2. – С. 168.
18. Жуковский, А.Г. Чувствительность изолятов гриба *Fusarium nivale*, возбудителя снежной плесени озимой тритикале, к протравителям / А.Г. Жуковский // *Весці НАН Беларусі. Серыя аграрных навук.* – 2005. – № 5. – С. 109–111.
19. Макарова, Л.А. Погода и болезни культурных растений / Л.А. Макарова, И.И. Минкевич. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 144 с.
20. Куперман, Ф.М. Вызревание озимых культур / Ф.М. Куперман, В.А. Моисейчик. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 168 с.
21. Гребенюк, Н. Нове про зміну глобального та регіонального клімату в Україні на початку XXI ст. / Н. Гребенюк, Т. Корж, А. Яценко // *Водне господарство України.* – 2002. – № 5–6. – С. 32–44.
22. Левитин, М.М. Защита растений от болезней при глобальном потеплении / М.М. Левитин // *Защита и карантин растений.* – 2012. – № 8. – С. 16–17.
23. Санин, С.С. Методические указания по проведению производственных демонстрационных испытаний средств и методов защиты зерновых культур от болезней / С.С. Санин, Н.П. Неклеса // *Приложение к журналу "Защита и карантин растений"* – 2004. – 25 с.

УДК 591.95 + 630.4 + 632.6 + 632.7 (476)

**Современные тренды динамики географического распространения на территории Беларуси инвазивных видов беспозвоночных-фитофагов**

*С.В. Буга, доктор биологических наук, Д.Г. Жоров, О.В. Синчук, аспиранты  
Белорусский государственный университет*

(Дата поступления статьи в редакцию 27.04.2016 г.)

*Выполнен анализ текущих трендов географического распространения в Беларуси инвазивных видов растительноядных беспозвоночных животных – вредителей сельскохозяйственных и декоративных культур, а также ресурсных растений. На основании специфики распространения по территории Беларуси выявлено 10 групп инвайдеров. Кавказский черноголовый слизень (*Krynickyllus melanocephalus* (Kal.)), западный кукурузный жук (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) и люпиновая тля (*Macrosiphum albifrons* Essig) – наиболее опасные вредители сельскохозяйственных культур и товарных овощей.*

**Введение**

Понятие «биологических инвазий» распространяется как на случаи прямого расселения организмов человеком (целенаправленная интродукция, непреднамеренный завоз и пр.), так и предобусловленной разнообразной деятельностью человека «естественной» экспансии живот-

*We have carried out the analysis of current geographical distribution for invasive species of herbivorous invertebrates damage agricultural crops, ornamental and resource plants. On the base of specifics of spread dynamics over the territory of Belarus they have been divided on 10 groups of invaders. Caucasian black slug (*Krynickyllus melanocephalus* (Kal.)), western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) and lupine aphid (*Macrosiphum albifrons* Essig) are the most dangerous invasive pests of agricultural crops and vegetables.*

ных за пределы естественно исторически сложившихся ареалов. Следует учитывать, что естественное, на первый взгляд, расширение ареалов, наблюдаемое в настоящее время, может явиться отдаленным результатом деятельности человека (уничтожение им местообитаний). Натурализация чужеродных для региональной фауны