

В. Б. Екімова, О. А. Дрегваль, А. І. Вінников

**ОЦЕНКА ЗАРАЖЕННОСТИ ФИТОПАТОГЕННЫМИ ГРИБАМИ
ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ УКРАИНЫ**

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара

Проведена оценка зараженности зерна яровой пшеницы и ячменя фитопатогенными грибами в одной из основных зерносеющих зон Украины - южной лесостепной природно-климатической зоне. Проанализировано около 200 образцов семян яровых зерновых культур. Инфекция возбудителей болезней отмечена во всех обследованных партиях. Диапазон зараженности образцов широкий, семена зерновых культур несут инфекцию возбудителей твердой и пыльной головни, фузариоза, альтернариоза, гельминтоспориоз и других. Результаты фитоэкспертизы показали, что из исследованных образцов пыльной головней заражено пшеницы - 11,2 %; ячменя - 37,4 %. Заражение твердой головней пшеницы составило - 3,3 %; ячменя - 17,6 %. Общий процент зараженности корневыми гнилями семян яровой пшеницы в 2014 году составил 55,5 %, зараженность ярового ячменя составила 64,7 %. По сравнению с прошлыми годами наметилась тенденция роста распространения грибковых заболеваний на зерновых культурах: зараженность пшеницы выросла на 12,8 %, ячменя - на 2,13 %.

Ключевые слова: семена, болезни, возбудители грибных болезней, споры.

В. Б. Єкімова, О. А. Дрегваль, А. І. Вінніков

**ОЦІНКА ЗАРАЖЕНОСТІ ФІТОПАТОГЕННИМИ ГРИБАМИ ЗЕРНОВИХ
КУЛЬТУР В ЛІСОСТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ**

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

Проведена оцінка зараженості зерна ярої пшениці та ячменю фітопатогенними грибами в одній з основних зерносіючих зон України - південної лісостеповій природно-кліматичній зоні. Проаналізовано близько 200 зразків насіння ярих зернових культур. Інфекція збудників хвороб відзначена у всіх обстежених партіях. Діапазон зараженості зразків широкий, насіння зернових культур несуть інфекцію збудників твердої і курної сажки, фузаріозу, альтернаріозу, гельмінтоспориозу та інших. Результати фітоекспертизи показали, що з досліджених зразків курної сажкою заражено пшениці - 11,2 %; ячменю - 37,4 %. Зараження твердою сажкою пшениці склало - 3,3 %; ячменю - 17,6 %. Загальний відсоток зараженості корневими гнилями насіння ярової пшениці в 2014 році склав 55,5 %, зараженість ярового ячменю склала 64,7 %. Порівняно з минулими роками намітилася тенденція зростання розповсюдження грибкових захворювань на зернових культурах: зараженість пшениці на 12,8 %, ячменю - на 2,13%.

Ключові слова: насіння, хвороби, збудники грибних хвороб, спори.



V. B. Yekimova, O. A. Drehval, A. I. Vinnikov

**CEREALS ASSESSMENT TOWARDS CONTAMINATION OF
PHYTOPATHOGENIC FUNGI IN FOREST-STEPPE AREA OF UKRAINE***Oles Gonchar Dnepropetrovsk National University*

The usage of high-quality seed, not affected by pathogens and fungi promote the high and stable yields. The condition of seeds determines their germination, seedling damage and adult plants, which ultimately affects the yield and on their quality. The significant risk of seed infection was registered in years with high humidity in the pre-harvest and harvest period. Therefore, along with the traditional seed control it is necessary to conduct phytopathology expertise, allowing to identify the species composition of the microflora of seeds and the degree of infection with different pathogens.

Smut disease - a solid and loose smut of wheat, hard and loose smut of barley - cause crop losses are clear - in the form of the destruction of the ear, and hidden - in the form of a reduction in seed germination, reduce winter hardiness, plant growth inhibition.

Pathogens root rot causing blight, Fusarium and Helminthosporium that insignificantly demand on environmental conditions and extremely plastic. They have large set of enzymes that can exist on a variety of substrates, and therefore are widely distributed in nature and cause considerable damage to crops.

Especially significant losses occur if the humidity during the ripening grain observed for several seasons, which leads to accumulation of the infection naturally.

The aim of research was to assess the contamination of grain of spring wheat and barley phytopathogenic fungi in one of the main grain regions of Ukraine - the southern forest. The research conducted during the summer 2014 and compared with the results of previous years. Samples were taken from different plots. Seed contamination of samples by various phytopathogenic fungi was determined by the number of infected kernels per 100 seed sample. Frequency of registered species was recorded. For every studied sample we set the percentage of species.

Analysis of the grain on the fungal infection and avdelenie in pure culture was performed according to the procedures used a method of washing and centrifugation, seeds, embryos analysis method, biological method based on the stimulation of development and growth of pathogens in the infected seeds during seed germination in nutrient media.

We analyzed 200 samples of wheat and barley grain with 8 games on the definition of the infestation and root rot spores solid and smut. In all the samples studied was dominated latent form of infection grains (outwardly healthy, germinating, well executed seeds had normal luster, patina fungus was absent); but sometimes observed apparent lesion (plaque formation, a different degree of deformation of grains). When the microscope isolated fungi was established dominance of species such as fungi of the genera *Alternaria*, *Helminthosporium*, *Fusarium*, smut fungi.

The research of cereal seeds showed that all the tested party for the harvest in 2014 were infected with different pathogens in different degrees. On the basis of literature data and our own observations, comparing infection rates average cereal seeds complex fungal diseases, it may be noted that in 2014 the percentage of infestation was higher than in previous years, there is a trend of growth in incidence.

The results showed that the overall percentage of infected root rots seeds of spring wheat in 2014 was 55.5 %, the infestation of spring barley was 64.7 %. Compared to previous years the trend increase in the prevalence of fungal diseases on cereals: wheat infestation grew by 12.8 %, barley - 2.13 %. Smut infected - 11.2 % wheat, barley - 37.4 %. Infection bunt was 4.6 %, including 3.3 % of wheat; Barley 17.6 %.

The growth and development of root rot during the growing season depended on the presence of soil infection. Infection of grain crops by smut diseases depend on the quality of seed sown. Reducing the prevalence of smut disease is possible at early winter and late spring sowing to prevent the spore germination at low temperature.

Keywords: seeds, disease, infection, agents of fungal diseases, spores.

Посевы зерновых культур в Украине занимают 14,5 млн. га. Значение экономических убытков, которые наносят бактериальные, грибные и вирусные инфекции трудно переоценить, поскольку урожай зерна инфицированных растений снижается в среднем на 35–65 %, а потери урожая из эпифитотий могут достигать 90 %.

В последние годы сельскохозяйственные растения поражаются многими грибными заболеваниями. Развиваясь одновременно или друг за другом, эти болезни могут препятствовать нормальному формированию урожая даже при соблюдении всех требований агротехники. С переходом хозяйств республики к ресурсосберегающим технологиям выращивания сельскохозяйственных культур, при которых растительные остатки не запахивают, происходит накопление большого запаса фитопатогенной инфекции на семенах, в почве и на растительных остатках. Качественное предпосевное протравливание семян обеспечивает надежную защиту растений от возбудителей болезней в основном в фазе кущения. В дальнейшем происходит заражение растений фитопатогенной инфекцией, сохраняющейся в почве и на растительных остатках. Поэтому, несмотря на то, что хозяйства ежегодно проводят протравливание семян, фитосанитарное состояние полей в летний период остается сложным (Назарова, Соколова, 2000).

Одним из путей получения высоких и стабильных урожаев является использование высококачественного семенного материала, не зараженного патогенными и плесневыми грибами. Крайне важна сертификация зерна и посадочного материала в рамках карантинных программ. Известно, что фитопатогенные грибы могут распространяться многими путями - как природными, так и с помощью человека, перевозящего зараженные растения или их части не только между различными странами, но и между континентами. Часто такое перемещение приводит к неожиданному и масштабному распространению заболеваний.

Семя состоит, в основном, из крахмала, протеина и незначительной части жира, что является идеальной питательной средой для возбудителей семенных инфекций. Через семена может передаваться до 60 % возбудителей болезней



бактериального и грибного происхождения. Состояние семян в значительной степени определяет их всхожесть, поражение проростков и взрослых растений, что, в конечном счете, сказывается на урожае и на их качестве. Значительную опасность представляет семенная инфекция в годы с повышенной влажностью в предуборочный или уборочный период. Поэтому, наряду с традиционным семенным контролем, необходимо проведение фитопатологической экспертизы, позволяющей выявить видовой состав микрофлоры семян и степень зараженности различными патогенами.

Головневые болезни (возбудители - *Tilletia caries* - твердая головня пшеницы и *Ustilago tritici* - пыльная головня пшеницы, *Ustilago nuda* - пыльная головня ячменя и *Ustilago hordei* - твердая головня ячменя) - вызывают потери урожая явные - в виде разрушения колоса, и скрытые - в виде понижения всхожести семян, снижения зимостойкости, угнетения роста растений (Степановских, 1990).

Возбудители корневых гнилей - фузариоз и гельминтоспориоз (возбудители - грибы родов *Fusarium* и *Septoria*), мало требовательны к условиям окружающей среды, чрезвычайно пластичны. Обладая большим набором ферментов, могут существовать на самых разных субстратах, а потому широко распространены в природе и наносят значительный ущерб сельскохозяйственным культурам.

Фузариоз может проявляться в трех формах - поражение колоса и зерна, фузариоз всходов, фузариозная корневая гниль. Во всех случаях заметную роль играет семенная инфекция. Под влиянием поражения колоса фузариозом уменьшается число зерен в нем, масса 1000 зерен, снижается всхожесть семян, происходит частичная гибель всходов. В результате проведенного многолетнего мониторинга товарных партий семенного, пищевого и фуражного зерна установлено, что 60 % из них были поражены фузариозами, а 12 % содержали фузариотоксины в регистрируемых количествах. Это выводит товарное зерно не только из категории продовольственного, но и делает его непригодным для кормовых целей. Специалисты ветеринарной службы также говорят о постоянной проблеме качества кормов, микотоксикозах животных и птиц, которые влияют на показатели здоровья и производительность (Иващенко и др., 2004).

Гельминтоспориоз - *Bipolaris sorokiniana* - наиболее распространенный и вредный для яровых культур, особенно на яровом ячмене. Патоген вызывает гибель проростков и всходов, низкорослость растений, снижение общей и продуктивной кустистости, корневую гниль. Грибы вызывают комплексное заболевание растений - поражая корни, стебель, листовой аппарат, колос. Потери урожая могут быть от 10% и более. Следует знать, что грибы продуцируют микотоксины, опасные как для человека, так и для животных.

Особенно значительные потери происходят при повышенной влажности в период созревания зерновых в течение нескольких сезонов, что приводит к накоплению инфекции в природе.

Фитоэкспертиза семян является одним из элементов семенного контроля и имеет не менее важное значение, чем определение сходства, энергии прорастания и других хозяйственных показателей. Фитоэкспертиза позволяет оценить степень зараженности и принять правильное решение о проведении предпосевной обработки семян и выборе протравителя. Актуальность установления микологической характеристики яровых сортов зерна основной продовольственной культуры пшеницы и ярового ячменя не вызывает сомнений.

Целью исследования была оценка зараженности зерна фитопатогенными грибами и сравнение результатов с полученными в предыдущие годы в одной из основных зерносеющих зон Украины - южной лесостепи.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Образцы семян были получены из южной лесостепной природно-климатической зоны республики - одной из наиболее благоприятных для роста яровых культур. Фитоэкспертизу проводили в течение лета 2014 и сравнивали с результатами прошлых лет.

Пробы брали из разных мест партии или контрольной единицы семян. Отобранные точечные пробы семян просматривали и визуально сравнивали по засоренности, запаху, цвету и другим признакам для установления однородности партии. Среднюю пробу для определения зараженности семян болезнями во влажной камере и на питательных средах отбирали в размере 200 г и помещали в бумажный пакет или мешок из ткани.

Зараженность семян образцов теми или иными фитопатогенными грибами определяли по количеству инфицированных ими зерновок, приходящихся на 100 семян образца. Частота встречаемости (распространенность) видов учитывали по количеству семян образца, в которых встречался данный вид. Для каждого изученного образца устанавливали процентное соотношение видов.

Анализ зерна на грибную инфекцию проводили согласно методикам (Наумова, 1970). Выделение в чистую культуру и идентификацию видов грибов проводили согласно методике В.И. Билай (1980).

Для определения на поверхности семян пшеницы спор стеблевой (*Urocystis tritici*) и твердой (*T. caries*, *T. laevis*) головни, ячменя - возбудителей твердой или каменной головни (*Ustilago hordei*) и черной головни (*Ustilago nigra*) использовали метод обмывки семян и центрифугирования.

Метод анализа зародышей (эмбрионов) - позволяет выявить мицелий пыльной головни (*U. tritici*, *U. nuda*) в эмбрионах семян пшеницы и ячменя, отделенных от эндосперма. Указанные выше методы диагностики не подходят,



так как патоген находится внутри семени в эмбрионе со стороны зародышевой почки, корешков и колеоптиля, а также со стороны щитка. Перед отделением зародышей (эмбрионов) семян для отделения пленок помещали на 40 минут в 50 % раствор серной кислоты. Затем семена тщательно перемешивали, промывали проточной водой.

Эмбрионы семян пшеницы и ячменя отделяли от эндосперма согласно методике. Потеря зародышей после всех операций не должна превышать 20 %. Каждый зародыш просматривали под микроскопом. В поле зрения должно быть видно один зародыш.

Грибница головни при малом увеличении микроскопа представляет собой комочки спутанных гифов мицелия. Подсчитывали все инфицированные зародыши независимо от места локализации мицелия в органах эмбриона и вычисляли их содержание в процентах к числу просмотренных зародышей. Например, всего проанализировано 2000 зародышей, из них пораженных оказалось 10; процент поражения составляет 0,5 %.

Биологические методы (выращивание на питательных средах) - дает возможность выявить внешнюю и внутреннюю зараженность семян такими болезнями как: фузариоз (*Fusarium culmorum*, *F. avenaceum*, *F. oxysporum*); темно-бурый гельминтоспориоз (*Bipolaris sorokiniana*); альтернариоз (*Alternaria tenuis*); септориоз (*Septoria sp.*), эти методы основаны на стимуляции развития и роста патогенов в зараженных семенах (Барбарош, 2004).

Определение зараженности семян болезнями проводили в двух пробах по 100 семян каждая. Каждую пробу отдельно помещали в чашки Петри, для крупных семян применяли растильни. В особых случаях при проведении проб используется рефрактометр. На дно помещали увлажненную фильтровальную бумагу, марлю или песок. Чашки Петри закрывали, чтобы внутри них все время поддерживалась высокая влажность. Семена предварительно дезинфицировали, чтобы не внести инфекцию, находящуюся на поверхности семян. Разливку питательных сред в чашки и закладку семян проводили в бактериологической камере (стерильном боксе). Раскладку семян проводили на застывшее питательную среду пинцетом, периодически стерилизуя его обжигом на спиртовке. Через некоторое время их просматривали и определяли зараженность.

Для анализа семян методом питательных сред использовали следующие среды: картофельный агар, картофельно-глюкозный агар, овсяный агар. Простерилизованный агар разливали в чашки Петри или Коха и после застывания на него раскладывали рассматриваемые семена. Семена помещали в чашки Петри по 10-25 штук в зависимости от культуры и ставили для проращивания в термостат при температуре 22-25 ° С. Проращивание семян проводили в течение срока, указанного для определения всхожести семян.

Просмотр проводили по колониям, начиная с третьего дня и до окончания анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для обобщения полученной информации о зараженности зерна и встречаемости определенных видов грибов использовали следующие определения: зараженность среднего образца; доля (встречаемость) образцов с грибной инфекцией (%); пределы зараженности (%); зараженность зерна определенным видом гриба (%).

Было проанализировано около 200 образцов семян пшеницы и ячменя из 8 партий зерна на определение зараженности корневыми гнилями и спорами твердой и пыльной головни. У всех обследованных образцах преобладала скрытая форма заражения зерновок (внешне здоровые, всхожие, хорошо выполненные семена, имели нормальный блеск, налет гриба отсутствовал); но иногда наблюдалась и явная пораженность (формирование налета со спороношением гриба, разная степень деформации зерновок). При микроскопировании выделенных грибов было установлено доминирование таких видов, как грибы родов *Alternaria*, *Helminthosporium*, *Fusarium*, головневые грибы.

Фитоэкспертиза семян зерновых культур показала, что все проверенные партии под урожай 2014 года оказались зараженными различными патогенами в разной степени. При этом зараженность семенного материала внутренней инфекцией выше 20 % была обнаружена в более чем 50 % проанализированных образцов, такие партии не рекомендуется использовать для семенных целей.

Скрытые потери урожая от головни при слабом поражении посевов (до 1 %) в десятки раз превосходят явные и, наоборот, чем выше степень поражения растений в поле, тем меньше скрытых потерь урожая от этой болезни. При сильном поражении они, как правило, отсутствуют и общие потери урожая, соответствуют фактической распространенности болезни в поле. Заражение зерновых регистрировалось в первую очередь в хозяйствах, где протравливание семенного материала не проводилось (Левитин, Тютюрев, 2003).

Основной аспект биологии возбудителей головневых грибов, знание которого во многом обеспечивает оптимальную организацию защитных мероприятий - это путь заражения. Возбудитель пыльной головни развивается в течение двух вегетационных периодов - в первый год происходит заражение завязей (период цветения). На второй год, когда высеянные семена прорастают, трогается в рост и покоящаяся у них грибница, которая заражает проросток. Как и прогнозировалось, в 2013 году прогрессивного развития пыльной головней не было, так как в 2012 году в фазу «цветения» наблюдалась засуха и высокие температуры воздуха, это ускорило развитие растений и позволило избежать массового заражения посевов.

Погодные условия конца мая-начала июня 2014 были благоприятными для роста и развития районированных сортов зерновых культур, позволив всходам, особенно раннего срока сева, опередить развитие грибницы пыльной головней. Однако, дальнейшие сухие условия ослабили растения, создав благоприятные условия для дальнейшего развития пыльной головней на растениях зерновых колосовых культур.

Из проанализированных партий зараженность семян спорами твердой и пыльной головни следующая. Пыльной головней пшеницы (*Ustilago tritici*) - 11,2 % со средней степенью поражения 0,05 %; ячменя (*Ustilago nuda*) - 37,4 % со средним поражением 0,11 %. Заражение твердой головней пшеницы составил 3,3 % со средним процентом поражения - 0,1 %; ячменя заражены 17,6 % со средним процентом поражения 0,2 %. Зараженность головневыми грибами представлена на рис. 1(а, b).

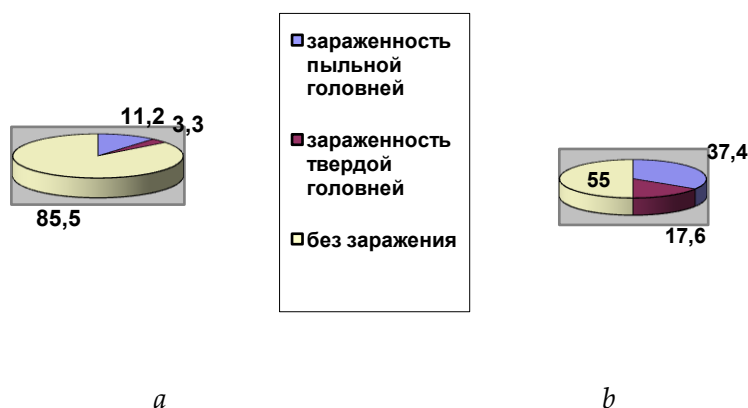


Рис. 1. Общий процент заражения головневыми грибами яровой пшеницы (а) и ярового ячменя (b) в 2014 году

В результате проведенных исследований установлено, что количество головневых (мараных и синегузочных) зерен в партиях не превышало установленные госстандартом требования - от 0,5 до 1,9 %, при норме не более 10 %, при этом запах семян оставался свойственным здоровому зерну.

В 2015 году инфицированность посевов зерновых культур всеми видами головневых заболеваний зависит от качества высевают семенного материала. Сократить пораженность головневыми заболеваниями возможно при раннем севе озимых и позднем севе яровых, чтобы избежать прорастания спор при низкой температуре.

Все проверенные партии семян заражены возбудителями альтернариоза, гельминтоспориоза и фузариоза, с преобладанием альтернариозной и гельминтоспориозной инфекции.

На основании полученных данных был проведен анализ результатов, представленный в табл. 1.

Таблица 1. Общий процент зараженности пшеницы и ячменя корневыми гнилями в 2014 году

Культура	Пораженность	2012	2013	2014
Пшеница	Общий %	35,13	42,67	55,5
	Альтернариоз	28,16	35,17	36,25
	Гельминтосепториоз	4,14	4,84	12,93
	Фузариоз	2,83	3,02	6,32
Ячмень	Общий %	36,1	40,64	64,77
	Альтернариоз	28,87	29,96	29,65
	Гельминтосепториоз	5,12	8,37	29,52
	Фузариоз	2,11	2,31	5,6

На семенах нового урожая преобладающим видом зараженности по-прежнему остается альтернариозная инфекция. Инфицируя колос и зерновки, альтернариоз способствует изменению их цвета в грязно-серый и вызывает щуплость зерна.

Вред альтернариоза напрямую зависит от климатических условий, при которых происходило созревание зерна и условий его хранения. При нарушении нормальных условий хранения семян альтернариоз может вызвать плесени и снижения их посевных качеств. Также следует учитывать, что многие виды альтернариоза способны образовывать токсины, которые могут быть опасными не только для человека и животных, но и оказывать негативное влияние на семена и проростки, и тем самым влиять на рост, развитие и продуктивность растений (Семенов, Федорова, 1984). Зараженность альтернариозом в 2014 году составила на пшенице 36,25 %, на ячмене – 29,65 %.

Наблюдается (сравнительно с прошлыми годами) увеличение уровня инфицирования другими патогенами. Процент зараженности по следующим видам болезней составил:

- фузариоз - процент зараженности пшеницы составил 6,32 %; ячмень - 5,6 %;
- гельминтоспориоз - процент зараженности пшеницы составил 12,93 %; ячмень - 29,52 %.

Гельминтоспориозы наряду с головней считают самыми распространенными и вредоносными болезнями злаков. При высоком уровне инфицирования семян (более 25–30 %) данными патогенами наблюдается гибель и отставание в росте растений на начальных этапах жизни, формируются ранние очаги инфекции, которые затем приводят к эпифитотии листовых пятнистостей на культурах.

Наращение и развитие корневых гнилей течение вегетации по большому счету происходит за счет наличия почвенной инфекции.

Динамика зараженности семян различными грибными патогенами за последние три года представлена на графиках, из которых видно, что общий процент зараженности семян прежнему остается стабильно высоким. Это связано с недостаточным объемом протравливания семян, химических обработок фунгицидами по вегетации, а также погодными условиями 2014 года в период созревания семян и затяжным сбором зерновых культур.

По результатам проведенных анализов общий процент зараженности в 2014 году семян яровой пшеницы составил 55,5 %, общий процент зараженности семян ярового ячменя составил 64,7 % (рис. 2а, б).

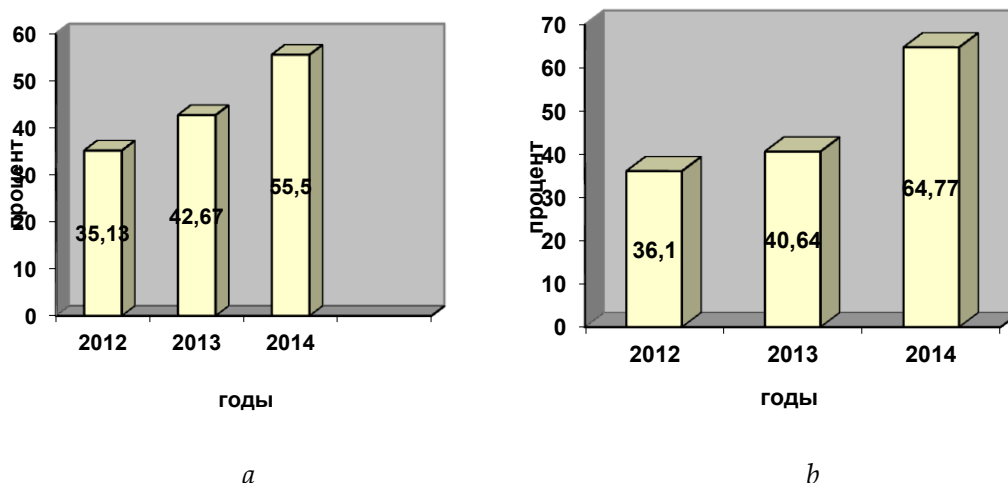


Рис. 2. Динамика зараженности корневыми гнилями яровой пшеницы (а) и ярового ячменя (б) за 2012–2014 гг.

На основании литературных данных и собственных наблюдений инфицированности семян зерновых культур комплексом грибных болезней, мы отмечаем, что в 2014 году процент зараженности оказался выше, чем в 2012 и 2013, что доказывает определенную тенденцию роста заболеваемости.

Выводы

Результаты показали, что общий процент зараженности корневыми гнилями яровой пшеницы в 2014 году составил 55,5 %, ярового ячменя - 64,77 %. По сравнению с прошлыми годами наметилась тенденция роста распространения корневых гнилей на зерновых культурах: на пшенице на 12,8%, на ячмене - на 24,13 %.

Фитосанитарная ситуация по заспоренности семян пшеницы и ячменя спорами головки следующая. Из исследованных образцов пыльной головки заражено пшеницы - 11,2 %; ячменя - 37,4 %. Заражение твердой головки пшеницы составило - 3,3 %; ячменя - 17,6 %.

В 2015 году пораженность посевов зерновых культур всеми видами инфекций зависит от качества протравливания инфицированного семенного материала, соблюдение правил хранения зерна, глубокой заделки растительных остатков на полях, соблюдение севооборотов и использование устойчивых сортов.

Данная работа является фрагментом научно-исследовательских разработок кафедры микробиологии, вирусологии и биотехнологии Днепропетровского национального университета имени Олеся Гончара, которая выполнена в рамках госбюджетной темы «Теоретические и практические основы жизнедеятельности микробиоценозов, формирующих взаимоотношения с животными и растениями», № 1-262-12, номер государственной регистрации 0112UOO192.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Барбарош В. Д. Фитопатологическая экспертиза семян. / В. Д. Барбарош // Защита и карантин растений. - 2004. - № 2. - С. 20 - 21.
- Билай В. И. Основы общей микологии. 2-е изд., перераб. и дополн. / В. И. Билай. - Киев: Вища школа, 1980. - 360 с.
- Билай В. И., Пидопличко Н. М. Токсинообразующие микроскопические грибы. Микотоксины. / В.И. Билай, Н. М. Пидопличко. - Киев: Наукова думка, 1970. - 126 с.
- Бурова Н. М. Биологические особенности твердой головни пшеницы в связи с изучением устойчивости к болезням. / Н. М. Бурова // Бюллетень ВИР. Вып. 60. - 1976. - С. 15-17.
- Горленко М. В. Болезни пшеницы. / М. В. Горленко. - М.: Сельхозиздат, 1971. - С. 75-246.
- Иващенко В. Г. Фузариоз колоса хлебных злаков. / В. Г. Иващенко, Н. П. Шипилова, Л. А. Назаровская. - СПб.: Пушкин: ВИЗР, 2004. - 164 с.
- Кислых Т. М. Видовой состав грибов рода *Fusarium* на зерновых колосовых культурах в Центральной Лесостепи Украины. / Т. М. Кислых // Защита и карантин растений. - 1999. - Выпуск 45. - с. 9 -12.
- Левитин М. М. Грибные болезни зерновых культур. / М. М. Левитин, С. Л. Тютюрев // Защита и карантин растений. - 2003. - № 11. - с. 76.
- Назарова Л. Н. Прогрессирующие болезни зерновых культур. / Л. Н. Назарова, Е. А. Соколова // Агро XXI. - 2000. - №4. - с.2-3.
- Наумова Н. А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. / Н. А. Наумова. -Л.: Колос, 1970. - 208 с.
- Пересыпкин В. Ф. Сельскохозяйственная фитопатология. / В. Ф. Пересыпкин. - М.: Агропромиздат, 1989. - С. 6-8.
- Семёнов А. Я. Инфекция семян хлебных злаков. / А. Я. Семенов, Р. Н. Федорова. - М.: Колос, 1984. - 137 с.



Степановских А. С. Головные болезни ячменя. / А. С. Степановских. - Челябинск, 1990. - 398 с.

REFERENCES

- Barbarosh, V. D. (2004). Seed phytopathological expertise. *Protection and quarantine of plants*, 2, 20-21.
- Bilay, V. I. (1980). *Fundamentals of general mycology*. Kiev: High School.
- Bilay, V. I. & Pidoplichko, N. M. (1970). *Toxic microscopic fungus. Mycotoxins*. Kiev: Naukova Dumka.
- Burova, N. M. (1976). Biological features of wheat firm smut and disease resistance. *Bulletin of Research Institute of Plant Industry*, 60, 15-17.
- Gorlenko, M. V. (1971). *Diseases of wheat*. Moscow: Selhozizdat.
- Ivaschenko, V. G., Shipilova, N. P. & Nazarovskaya, L. A. (2004). Ear blight in wheat. Saint-Peterburg: Pushkin.
- Kislih, T. N. (1999). The species composition of *Fusarium* fungi on cereals in the central steppes of Ukraine. *Protection and quarantine of plants*, 45, 9-12.
- Levitin, M. M. & Tyuterev, S. L. (2003). Fungal diseases of cereals. *Protection and quarantine of plants*, 11, 75-76.
- Nazarova, L. N. & Sokolova, E. A. (2000). Progressive disease of cereals. *Agro XXI*, 4, 2-3.
- Naumov, N. A. (1970). *Analysis of seed towards fungal and bacterial infection*. Leningrad: Kolos.

- Peresyepkin, V. F. (1989). *Agricultural phytopathology*. Moscow: Agropromizdat.
- Semenov, A. Y. & Fedorova, R. N. (1984). *Infection of seeds of cereals*. Moscow: Kolos.
- Stepanovskikh, A. C. (1990). *Smuts of barley*. Chelyabinsk.

Поступила в редакцию 10.11.2014

Как цитировать:

Екимова, В.Б., Дрегваль, О. А., Винников, А.И. (2014). Оценка зараженности фитопатогенными грибами зерновых культур в лесостепной зоне Украины. *Биологический вестник Мелитопольского государственного педагогического университета имени Богдана Хмельницкого*, 4 (3), 85-97. **crossref**
<http://dx.doi.org/10.7905/bbmsspu.v4i3.896>

© Екимова, Дрегваль, Винников, 2014

Users are permitted to copy, use, distribute, transmit, and display the work publicly and to make and distribute derivative works, in any digital medium for any responsible purpose, subject to proper attribution of authorship.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 3.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/).