

О.П. ГОЛЯЧУК, аспірант
Інститут захисту рослин

А.М. САДЛЯК, кандидат біологічних наук
Л.С. ЮСЬКО, вчений секретар
Закарпатський територіальний центр карантину рослин Інституту захисту рослин УААН

Н.М. КІШ, завідувач
Львівська зональна карантинна лабораторія

ПАСМО ЛЬОНУ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

*На основі аналізу джерел літератури описано характерні симптоми хвороби пасма льону та її поширеність у світі. За результатами моніторингу пасма льону встановлено ареал цієї хвороби у Львівській області. Досліджено деякі біологічні характеристики *Mycosphaerella linicola*. Встановлено відмінність за розмірами спор та пікнід від описаних у літературі.*

пасмо льону, *Mycosphaerella linicola*, *Septoria linicola*, пікніди, спори, ареал, Львівська область

Пасмо (септоріоз) льону — небезпечна хвороба льону, збудником якої є гриб *Mycosphaerella linicola* Naumov. Гриб належить до роду *Mycosphaerella* порядку *Mycosphaerellales* класу *Chaetothyriomycetes* класу сумчасті *Ascomycetes* [18].

Синоніми, що зустрічаються в літературі — *Mycosphaerella linorum* Wollenw., *Sphaerella linicola* (Naumov) Wollenw., *Sphaerella linorum* Wollenw. Анаморфа — *Septoria linicola* Speg., синоніми — *Septoria linicola* (Speg.) Garass., *Phlyctema linicola* Speg [18, 19].

Збудник має дві стадії розвитку: пікнідіальну і сумчасту. Сумчаста стадія гриба зустрічається дуже рідко і в Європі не зареєстрована. Вирішальну роль при ураженні льону відіграє пікнідіальна стадія. Саме ця стадія збудника в Європі є шкодочинною. Пікнідіальну стадію розвитку гриба — *Septoria linicola* Speg. відносять до дейтеромицетів (недосконалих грибів), як вид сумчастих грибів, що втратили статеве спороношення.

Гриб *Septoria linicola* Speg. уражує льон-довгунець (*Linum usitatissimum*) та інші види *Linum spp.* Патоген під епідермісом утворює чечвицеподібної форми пікніди розміром 75 × 125 мікрон у діаметрі. При дозріванні із пікнід виходить велика кількість спор. Спори паличкоподібної форми, прямі або вигнуті із притупленими округлими кінцями з трьома перетинками (рис. 1). Інколи можуть зустрічатись спори без перетинки або з 1–2 перетинками. Розмір спор — 20 × 30 × 1,5–3 мікрони [20].

Хвороба пасмо льону проявляється у всі фази розвитку цієї культури: від сходів до досягання коробочок [1, 3, 13]. Перші ознаки з'явля-

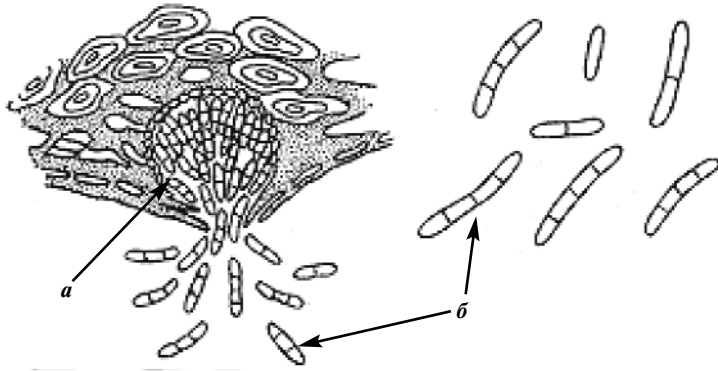


Рис. 1. Пікніда (а) та спору (б) *Septoria linicola* Speg.

ються на сходах або у фазі “ялинки” у вигляді коричневих плям на сім’ядолах. Плями досить швидко охоплюють сім’ядольний листочок, який набуває коричневого кольору, підсихає, вкривається безліччю темних крапок (пикнід) і опадає. Згодом такі плями з’являються і на справжніх листках. Плями поступово в центрі освітлюються і на них з’являються темні пикніди, розташовані концентрично (рис. 2а). Уражене листя поступово засихає і опадає, оголюючи стебло знизу, а хвороба переходить на верхнє листя.

Пізніше симптоми хвороби з’являються на стеблі у вигляді плям коричневого кольору (рис. 2б). При цьому стебло набуває строкатого вигляду – коричневі та зелені ділянки чергуються між собою. В центрі плями освітлюються і на них з’являються темні пикніди. З часом плями на стеблі зливаються, колір стебла стає коричнево-сірим і воно повністю вкривається безліччю пикнід. Пикніди з’являються на 4–7-й день після утворення плями [13, 14, 16].

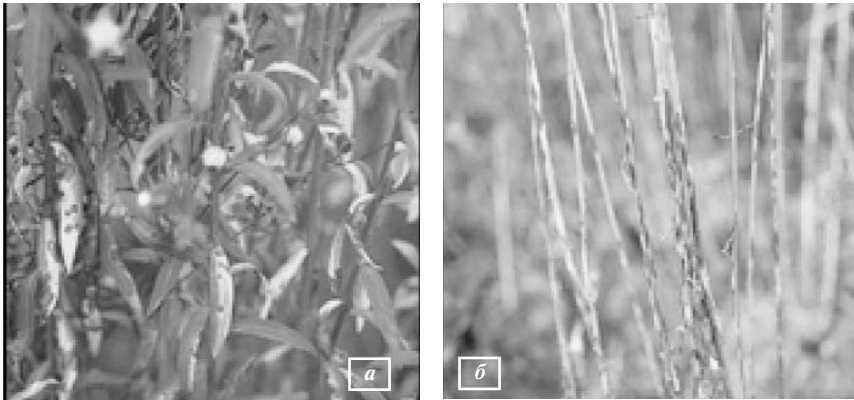


Рис. 2. Симптоми пасма льону на листі (а) та стеблі (б) рослини

Хвороба поширюється на пуп’янки, які підсихають, вкриваються пикнідами і опадають. При сильному ураженні рослини пикніди утворюються всередині коробочки на перегордках і зрідка на насінні у вигляді білих горбиків, зосереджених переважно в зародковій частині. Повністю сформовані коробочки у випадку інфікування продукують нормально розвинене насіння, що буде інфіковане збудником [6, 13, 17].

Збудник цієї хвороби розмножується спорами. Взимку спори не втрачають життєздатності і навесні проростають, утворюючи гіфи, що проникають в здорові тканини рослин. Збудник пасма може зберігатись на рослинних рештках льону чи у ґрунті протягом 4-х років. Для розвитку пасма сприятлива температура понад 20°C, опади та висока відносна вологість повітря [16, 17]. Поширення збудника пасма льону відбувається насамперед із насінням, особливо диких видів льону, а також з льоноволокном, через ґрунт та при перенесенні спор вітром, дощем та комахами.

Географічне поширення хвороби пасма льону [15, 19]:

Південна Америка: Аргентина (Буенос-Айрес, Ла-Плата), Бразилія (Ріо Гранд де Сул), Перу, Уругвай; Північна Америка: Канада (Британська Колумбія, Манітоба, Онтаріо), Мексика, США (Арізона, Каліфорнія, Іова, Канзас, Мічиган, Міннесота, Північна та Південна Дакота, Техас, Вінсонсин); Африка – Ефіопія, Кенія, Марокко, Танзанія, Туніс; Європа – Бельгія, Білорусь, Болгарія, Великобританія (Шотландія), Греція, Данія, Ірландія, Італія, Литва, Німеччина, Польща, Португалія, Румунія, Угорщина, Україна, Словаччина, Франція, Чехія, Югославія; Азія – Китай, Туреччина, Росія (Далекий Схід); Океанія – Австралія, Нова Зеландія.

Ретроспективний аналіз поширення пасма льону в світі показав, що основним джерелом інфекції було імпортоване насіння.

Збудника пасма льону вперше було виявлено та описано в Аргентині (Південна Америка) в 1911 р. як *Septoria linicola*. Інші дані свідчать, що вперше хворобу було виявлено в Аргентині в 1909 р., яка до 1920 р. значно поширилась в цій країні, а пізніше – в Уругваї та Перу.

В США пасмо льону було виявлено в штаті Дакота в 1916 р. на стійких проти фузаріозу сортах льону. Було встановлено, що ця хвороба завезена з насінням льону з Аргентини.

В Канаді пасмо льону виявлено в 1928 р., і на теперішній час є досить шкодочинним. В Новій Зеландії хвороба поширилась в 1931 р., проте завдала великих збитків в 1960–1961 рр.

В Австралію хвороба була завезена в 1940 р. з насіннєвим матеріалом з Канади.

В Африці пасмо поширене незначними вогнищами. В Кенію в 1941 р. його завезли з насінням з Америки, в Марокко – в 1947 р., в Танганьїку (сучасна Танзанія) – в 1948 р.

В Європі хвороба пасмо льону було вперше виявлено в Югославії у 1936 р., куди потрапила з насінням з Америки. В Німеччині пасмо льону виявили в 1936 р., пізніше спостерігали на посівах льону в 1938–1939 рр.

В Угорщині про наявність хвороби згадують з 1939 р.: в окремих районах посіви льону були настільки уражені, що врожай насіння був відсутнім. Їстотну шкоду посівам льону ця хвороба завдає в Данії. В Португалії вогнище пасма льону виявлене в 1941 р. В Ірландії хворобу ви-

явили в 1945 р. Трохи пізніше вогнища цієї хвороби виявляли у Франції та Польщі (1955 р.). На території колишньої Чехословаччини хвороба відома з 1947 р., куди була завезена з насінням.

В колишньому Радянському Союзі хворобу вперше виявили на Далекому Сході в 1930 р. на колекційній ділянці Приморського пункту Далекосхідного відділення інституту захисту рослин (м. Уссурійськ). Пасмо льону було завезене з Отрадо-Кубанської дослідної станції Краснодарського краю з імпортом насінням африканського олійного льону. В цьому ж році на зразках аргентинського льону хвороба була виявлена поблизу Владивостока та на Північному Кавказі. Виявлені вогнища були відразу ліквідовані. В зв'язку з цим на Північному Кавказі ретельно проводили обстеження посівів льону, проте пасмо не виявляли. Щоб не допустити появу хвороби в майбутньому, в 1934 р. її оголосили об'єктом зовнішнього карантину. Однак були випадки виявлення хвороби в колишньому СРСР в повоєнні роки, але хвороба була швидко ліквідована.

В 1972–1973 рр. ця хвороба була виявлена на посівах льону Псковської, Калінінградської, Вітебської та Могильовської областей, в 1974 р. зареєстровано у всіх областях колишньої БРСР.

На території України вогнища пасма льону реєстрували ще за часів Радянського Союзу. Це були невеликі ділянки на посівах олійного льону в 50-х та на початку 60-х років ХХ ст. в Криму та в 1973 р. на посівах льону-довгунця Житомирської державної обласної сільськогосподарської дослідної станції.

Метою наших досліджень – було уточнити ареал та динаміку поширення хвороби пасмо льону, а також морфологічні особливості пікнід та спор збудника *Septoria linicola* Speg., які були виділені з уражених рослин у Львівській області.

Матеріали та методи досліджень. Ареал хвороби пасмо льону в світі визначали на основі вивчення літературних даних, межі розповсюдження хвороби на посівах льону у Львівській області встановлювали за моніторингу [7–12, 15, 19].

Моніторинг хвороби пасмо льону проводили щорічно з 2004 по 2007 роки в два періоди розвитку льону: фазу бутонізації та цвітіння і досягання льону згідно з “Інструкцією по виявленню, локалізації та ліквідації вогнищ пасма льону” [4]. Місце посівів льону у Львівській області щорічно змінювалось, відповідно до цього і обстеження проводили в різних районах області.

Обстеження посівів льону здійснювали маршрутним методом по 2-х діагоналях. Через кожні 40–50 кроків оглядали по 15–20 рослин та відбирали всі рослини з ознаками хвороб.

Для встановлення динаміки ареалу пасмо льону та площ посівів льону використовували власні дослідження та результати досліджень спеціалістів Львівської зональної карантинної лабораторії.

Аналіз відібраних рослин проводили в лабораторних умовах за загальноприйнятими методами виділення та ідентифікації фітопатогенних грибів [2, 5].

При вивченні морфологічних особливостей *Septoria linicola* оцінювали розміри та колір колоній ізолятів на штучному 2%-му картопляно-са-

харозному середовищі, а також форми та розміри конідій збудника. Виготовлення мікропрепаратів – згідно з ДСТУ-4180-2003 [5].

Результати досліджень. На основі ретроспективного аналізу результатів моніторингу посівів льону на виявлення хвороби пасмо льону, здійсненого спеціалістами Львівської зональної карантинної лабораторії, було встановлено, що ця хвороба в області була виявлена в 1975 році в Пустомитівському районі (с. Ставчани) на науково-дослідних посівах НДІ землеробства і тваринництва західного регіону України. Збудник був завезений з насінням льону з Росії. Завдяки вжитим карантинним заходам хвороба була ліквідована і до кінця 70-х років ХХ ст. на території України пасмо льону не виявляли. У 1999 році нове вогнище пасмо було виявлено на території Львівської області на площі 30,0 га.

В 2001 р. в області межі вогнища патогена розширились до 45,8 га в Пустомитівському (0,8 га) та Сокальському (45 га) районах. Ареал хвороби в області в наступні два роки залишався постійним.

В 2004 році нами разом зі спеціалістами карантинної лабораторії був проведений моніторинг посівів льону в семи районах області – Золочівському (44 га), Жовківському (55 га), Сокальському (30 га), Перемишлянському (35 га), Самбірському (162 га), Яворівському (302 га), Пустомитівському (25 га). Нові вогнища пасмо льону були виявлені у Пустомитівському районі на площі 2,65 га та в Яворівському районі – 30,0 га (табл.), тобто ареал хвороби збільшився до 78,45 га.

Слід зауважити, що ареал зараження збудником пасмо льону включає площі, які виявлені в попередній рік, де накладений карантин, а також площі нових вогнищ.

В 2005 році моніторинг посівів льону був здійснений в п'яти районах – Кам'янка-Бузькому (252 га), Жовківському (75 га), Пустомитівському (2,56 га), Сокальському (50 га) та Самбірському (10 га), тобто на загальній площі 389,56 га. В результаті моніторингу нових вогнищ не виявлено.

В 2006 році обстеження проводились в Яворівському (57 га), Жовківському (30 га), Сокальському (19 га), Перемишлянському (101 га), Самбірському (10 га) районах на загальній площі 217 га. Було виявлено два нових вогнища – в Сокальському районі – 10 га, в Кам'янка-Бузькому – 200 га, тобто ареал хвороби розширився на 4 райони області.

В 2007 році обстеження проводили в районах: Жовківському (28 га), Яворівському (65 га), Золочівському (11 га), Бродівському (17 га), Сокальському (3 га), Перемишлянському (49 га), Старосамбірському (85 га) та Самбірському (113 га). Загальна обстежена площа посівів льону – 371 га. В результаті обстеження встановлена наявність нових вогнищ в шести районах області – Сокальському (3 га), Перемишлянському (49 га), Жовківському (28 га), Золочівському (11 га), Бродівському (37 га) та Старосамбірському (20 га).

З наведеного видно, що ареал хвороби пасмо льону у Львівській області з кожного року розширюється і на 01.01.2008 р. охоплює 9 районів (рис. 3). Разом з тим площі під посівами льону щорічно зменшуються (рис. 4).

Підрахунки показали, що у 2006 році посіви льону, уражені хворобою, становили $\frac{1}{5}$ частину загальної площі посіву, а в 2007 р. – $\frac{1}{3}$ ча-



Рис. 3. Ареал пасма льону в Львівській області станом на 01.01.2008 р.

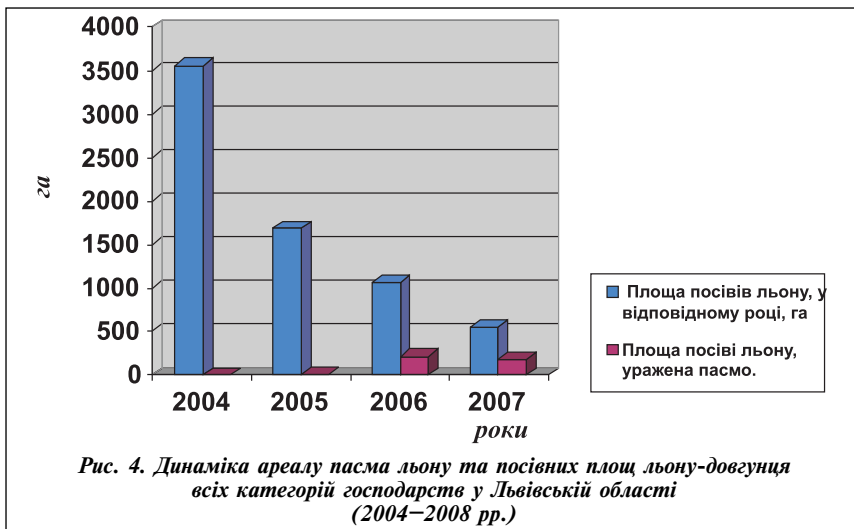


Рис. 4. Динаміка ареалу пасма льону та посівних площ льону-довгунця всіх категорій господарств у Львівській області (2004–2008 рр.)

стину, тобто при зменшенні площ льону спостерігаємо збільшення площ ураження льону.

При огляді рослин льону нами були виявлені симптоми, характерні для пасма льону. Аналіз розмірів спор показав, що вони відрізнялись від описаних у літературі ($20\text{--}30 \times 1,5\text{--}3 \mu\text{m}$) і коливались в межах $16,00\text{--}50,71 \times 2,32\text{--}4,15 \mu\text{m}$. Деякі спори були зігнуті під кутами $108,97^\circ$ –

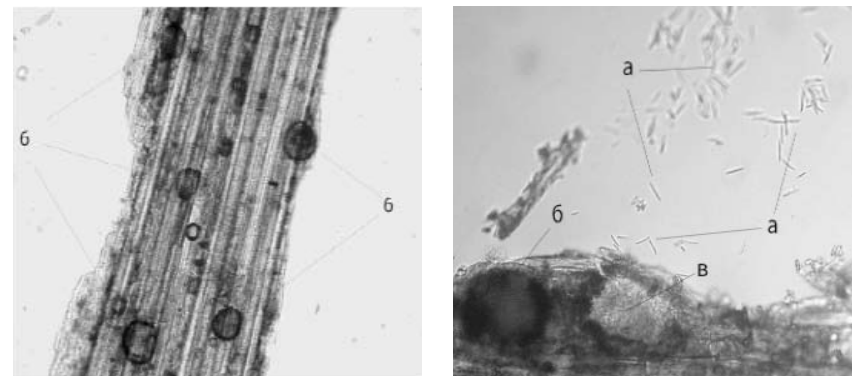


Рис. 5. Вигляд спор (а), пікнід (б) та пікнід із спорами (в) гриба *Septoria linicola* Speg. на ураженому стеблі льону (Львівська обл.)

$142,66^\circ$ (рис. 5). Діаметр пікнід коливався в межах $98,63\text{--}166,06 \mu\text{m}$, що відрізняється від описаних ($75 \times 125 \mu\text{m}$ в діаметрі).

Збудник пасма льону добре росте на 2% картопляно-сахарозному агарі. На восьму добу культивування добре видно окремі колонії патогена (рис. 6).

ВИСНОВКИ

Моніторинг пасма льону на посівах цієї культури в умовах Львівської області засвідчив щорічне розширення ареалу цієї хвороби. Нові її вогнища не виявляли лише у 2005 році.

Станом на 01.01.2008 р. хвороба поширена в дев'яти районах області на загальній площі посівів льону 432 га (Сокальський – 58 га, Пустомитівський – 3,45 га, Яворівський – 30 га, Кам'янка-Бузький – 200 га, Перемишлянський – 49 га, Жовтківський – 28 га, Золочівський – 11 га, Бродівський – 37 га та Старосамбірський – 20 га).

При вивченні культуральних властивостей збудника пасма льону було встановлено, що грибок добре росте на 2% картопляно-сахарозному агарі.

Встановлено відмінність морфології пікнід та спор *Septoria linicola* Speg. за розмірами від описаних в літературі на такому ж середовищі.

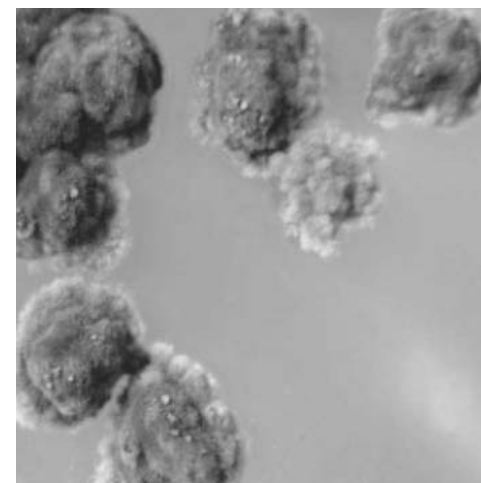


Рис. 6. Вигляд колоній *Septoria linicola* Speg. на 2%-му картопляно-сахарозному середовищі на 8-му добу культивування

| Район Львівської області | Площа старого вогнища у даному році, га | | | | Площа нового вогнища у даному році, га | | | | Площі, на які накладений карантинний режим у даному році, га | | | |
|-----------------------------|--|--------------|--------------|---------------|---|----------|---------------|---------------|---|---------------|---------------|---------------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
| Сокальський | 45,00 | 45,00 | 45,00 | 55,00 | – | – | 10,00 | 3,00 | 45,00 | 45,00 | 55,00 | 58,00 |
| Пустомитівський | 0,80 | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 2,65 | – | – | – | 3,45 | 3,45 | 3,45 | 3,45 |
| Яворівський | – | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 30,00 | – | – | – | 30,00 | 30,00 | 30,00 | 30,00 |
| Кам'янка-Бузький | – | – | – | 200,00 | – | – | 200,00 | – | – | – | 200,00 | 200,00 |
| Перемішлянський | – | – | – | – | – | – | – | 49,00 | – | – | – | 49,00 |
| Жовківський | – | – | – | – | – | – | – | 28,00 | – | – | – | 28,00 |
| Золочівський | – | – | – | – | – | – | – | 11,00 | – | – | – | 11,00 |
| Бродівський | – | – | – | – | – | – | – | 37,00 | – | – | – | 37,00 |
| Старосамбірський | – | – | – | – | – | – | – | 20,00 | – | – | – | 20,00 |
| РАЗОМ | 45,80 | 78,45 | 78,45 | 288,45 | 32,65 | – | 210,00 | 148,00 | 78,45 | 288,45 | 288,45 | 436,45 |

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Алехин В.Т., Ермаков А.В., Черкашин В.И.* Контроль фитосанитарного состояния посевов технических культур // Защита и карантин растений – 1998. – 12. – С. 19–20.
2. *Вархушева Т.Е., Никитина К.В.* Изучение грибной и бактериальной инфекции семян льна // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1979. – Т.64. – С. 79–90.
3. *Вархушева Т.Е., Никитина К.В.* Некоторые особенности развития и оценки пасмо льна в онтогенезе растений // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1979 – Т.64. – С. 91–92.
4. *Инструкция* по выявлению, локализации и ликвидации очагов “пасмо” льна // Мин. сельского хоз-ва СССР. – Москва, 1974. – 18 с.
5. *Карантин* рослин. Методи мікологічної експертизи підкарантинних матеріалів. ДСТУ 4180 – 2003. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 33 с.
6. *Корнеева Е.М., Лошакова Н.И.* Итоги исследований пасмо льна // Лен и конопля. – 1979. – №5. – С. 24–27.
7. *Обзор* распространения карантинных организмов в Украине на 1 января 2002 г. / Укрглавгоскарантин. – Киев, 2001. – 112 с.
8. *Обзор* распространения карантинных организмов в Украине на 1 января 2003 г. / Укрглавгоскарантин. – Киев, 2003. – 108 с.
9. *Обзор* распространения карантинных организмов в Украине на 1 января 2004 г. / Укрглавгоскарантин. – Киев, 2004. – 114 с.
10. *Обзор* распространения карантинных организмов в Украине на 1 января 2005 г. / Укрглавгоскарантин. – Киев, 2004. – 120 с.
11. *Обзор* распространения карантинных организмов в Украине на 1 января 2006 г. / Укрглавгоскарантин. – Киев, 2006. – 140 с.
12. *Обзор* распространения карантинных организмов в Украине на 1 января 2007 г. / Минагропром Украины, – К.: 2007. – 139 с.
13. *Примаковская М.А.* Пасмо льна-долгунца // Защита растений. – 1975. – 4. – С.48–49.
14. *Bedlan G.* Diseases of flax (*Linum usitatissimum* L.) // Pflanzenarzt. – 1984. – 37(3). – P. 28–30.
15. *SABI/EPPO*, 1998. *Mycosphaerella linicola*. Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe No. 218. Wallingford, UK, CAB International.
16. *Christensen J.J., Henderson L., Aragaki M.* Dissemination of *Septoria linicola* // Phytopathology. – 1953. – 43. – P. 468.
17. *Frederiksen R.A., Culbertson J.O.* Effect of pasmo on the yield of certain flax varieties // Crop Science. – 1962. – 2. – P. 434–437.
18. *Григора І.М., Шаброва С.І., Алейніков І.М.* Ботаніка. Підручник для аграрних університетів. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 476 с.
19. *ОЕПП/EPPO*, 1983. Data sheets on quarantine organisms No 75, *Mycosphaerella linicola*. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 13:1.
20. *Проценко Е.П.* Болезнь льна пасмо // Сборник по карантину растений. – 1964. – вып. 16. – С. 5–63.

Голячук А.П., Садляк А.М., Юсько Л.С., Киш Н.М. Пасмо льна во Львовській області України

*На основании анализа источников литературы описано характерные симптомы болезни пасмо льна и её распространённость в мире. В результате проведенного мониторинга пасмо льна определен ареал этой болезни во Львовской области. Исследованы некоторые биологические характеристики *Mycosphaerella linicola*. Установлены отличия в размерах спор и пикнид от описанных в литературе.*

Golyachuk A.P., Sadlyak A.M., Yusko L.S., Kish N.M. PasmO of flax in the Lvov region of Ukraine

*Characteristic symptoms of pasmo disease and its prevalence in the world are described on the basis of the analysis of literature sources. Geographic range of this disease in the Lvov region is determined as a result of the carried out monitoring. Some biological characteristics *Mycosphaerella linicola* are investigated. Differences in sizes of spores and pycnidia from those described in the literature are established.*
