DOI: 10.32636/01308521.2021-(70)-1-5

УДК 632.938:633.521

О. А. ВАЩИШИН, науковий співробітник

Г. Я. БІЛОВУС, кандидат сільськогосподарських наук

Г. М. ДОРОТА, науковий співробітник

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

*вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл.,
81115, e-mail: kitoksanaantonivna@gmail.com*

СКРИНІНГ СТІЙКОСТІ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ЛЬОНУ ДО АНТРАКНОЗУ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В останні роки посіви льону в Україні посідають найнижчі позиції за площами та обсягами виробництва серед олійних культур.

Для запобігання втратам льону від хвороб необхідно використовувати комплексну систему заходів захисту рослин, що дає змогу попередити розвиток патогенів, зменшити їхню шкідливість до господарсько незначущого рівня.

Створення сортів, стійких до антракнозу, – це один із шляхів підвищення врожайності льону, який є екологічно чистим та економічно вигідним, оскільки зводить до мінімуму використання фунгіцидів.

Для створення нових стійких до хвороб сортів важливе значення має вихідний матеріал, який слугує джерелом як окремих, так і комплексу цінних ознак і властивостей.

Наведено результати дослідження динаміки розвитку антракнозу в умовах Західного Лісостепу України. Встановлено вплив стійкості сорту та абіотичних факторів (температури повітря та вологості) на ступінь ураження льону хворобою. Виділено колекційні зразки, які рекомендовано для використання в селекційному процесі як вихідний матеріал при створенні стійких сортів.

В умовах Західного Лісостепу України найбільш поширеною хворобою льону є антракноз, розвиток якого у 2019 р. становив 16,0–72,0%, у 2020 р. – 20,0–54,0%. Досліджувані колекційні зразки, які уразилися антракнозом у фазі бутонізації, мали слабкий ступінь ураження (бал 1), у фазі початку ранньої жовтої стиглості – середній (бал 2) та сильний (бал 3).

Класифікація колекційних зразків льону за стійкістю до антракнозу засвідчила, що відсоток стійких зразків за період 2019–2020 рр., відповідно, становив 15,4 і 28,8%. Найбільшу частку серед досліджуваних зразків у 2019 р. займали сприйнятливі зразки (59,6%), у 2020 р. – середньостійкі (65,4%).

Стійкі колекційні зразки льону Байкал, Оріон, Luna, Рушничок, Опочецький кряж, Оршанський, Ірма, Кримський-250, Reina, Tammes T-17, Abissinian, Jitka, Хейя-14, Хейя-15 та гібриди Св / (Св / 806/3/Св / Пр),

Св / (Св / 806/3 / Св / Пр) / (Св / 806/3), ЛД-147, Ком / 806/3, К-65, Лінія ЛЗУ-5, Лінія ЛЗУ-3, Лінія ЛЗУ-2, Лінія ЛЗУ-4 рекомендовано для використання в селекційному процесі як вихідний матеріал при створенні стійких сортів.

Ключові слова: льон, сорт, антракноз, стійкість, вихідний матеріал, селекційний процес.

Oksana Vashchyshyn, Halyna Bilovus, Hanna Dorota

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS

Screening of resistancy of samples in collection of flax to anthracnosis in the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine

In recent years, flax crops in Ukraine occupy the lowest position in terms of area and volume of production among oilseeds.

For prevention of flax loss from illnesses it is necessary to use the complex system of measures of plants' defence, that gives an opportunity to warn development of pathogens, decrease their harmfulness to economic not meaningful level.

Creating varieties resistant to anthracnose is one way to increase the yield of flax, which is environmentally friendly and cost-effective, as it minimizes the use of fungicides.

For creation of new varieties proof to illnesses an important value has a feedstock, that comes forward as a source both separate and to the complex of valuable signs and properties.

The results of the study of the dynamics of development of anthracnosis in the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine are presented. The influence of the stability of the variety and abiotic factors (air temperature and humidity) on the degree of flax disease is determined. Sustainable collectible samples are allocated, which are recommended for use in the selection process as a starting material when creating stable varieties. In the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine, the most common illness of flax is anthracnosis, whose development in 2019 was 16.0–72.0%, in 2020 – 20.0–54.0%. All investigated collectible samples were attacked by anthracnosis in the phase of budding and had a weak degree of lesions (point 1), in the phase of early yellow ripeness – average (point 2) and strong (point 3).

The classification of collectible samples in resistance to anthracnosis showed that the percentage of stable samples for the period of 2019–2020 was respectively 15.4 and 28.8%. The largest share among the studied samples in 2019 were susceptible samples (59.6%), in 2020 – medium-stable (65.4%).

Resistant collection samples of flax Baikal, Orion, Luna, Rushnychok, Opochetskyi kriazh, Orshanskyi, Irma, Krymskyi-250, Reina, Tammes T-17, Abissinian, Jitka, Kheiiia-14, Kheiiia-15 ta hibrydy Sv / (Sv / 806/3/Sv / Pr), Sv / (Sv / 806/3 / Sv / Pr) / (Sv / 806/3), LD-147, Kom / 806/3, K-65, Liniia LZU-5, Liniia LZU-3, Liniia LZU-2, Liniia LZU-4 recommended for use in the selection process as a source material when creating stable varieties.

Key words: flax, variety, anthracosis, resistance, source material, selection process.

Вступ. Світове сільське господарство в останні десятиліття послідовно розвивається в бік застосування екологічних технологій, скорочення або відмови від використання пестицидів, що пов'язано з боротьбою проти хвороб рослин насамперед шляхом створення стійких сортів.

Селекція рослин – важливий спосіб підвищення продуктивності рослинництва. Для планомірної селекції на імунітет до хвороб і шкідників необхідна детальна інформація про потенційних донорів, яка показує характер спадковості й особливості появи ознаки стійкості. Тривалість стійкості сорту залежить як від біології патогену й активності еволюції в його популяціях, так і від закладених у рослині механізмів стійкості. Імунологи всього світу вже давно приділяють увагу проблемі підтримання стійкості сортів і гібридів.

Льон-довгунець є основною прядильною культурою західних регіонів України, в стеблах якої міститься 25–31% волокна з найціннішими технологічними властивостями [4, 7, 26].

В останні роки посіви льону в Україні посідають найнижчі позиції за площами та обсягами виробництва серед культур. У загальній структурі посівів льону-довгунцю належить 0,02%. На початку 1990-х рр. Україна виробляла 15% світових обсягів льоноволокна, а нині спостерігається тенденція до стрімкого зниження показників розвитку галузі льонарства, що негативно впливає на внутрішній ринок її продукції [12, 23, 24].

На загальному фоні занепаду виробництва льону-довгунцю відбувається нарощування експорту його товарного насіння, популяризація виробів із лляних тканин, розширення асортименту споживчих продуктів із нього. Через високу ринкову ціну насіння льону є предметом експорту, але в останні роки змінюється співвідношення в напрямках його споживання та повільними темпами зростає внутрішній попит на лляну олію, насіння, льоноволокно. Особливою перевагою льону як товару на аграрному ринку є його безвідхідність, яка створює перспективи для його відродження в Україні [12, 13, 15, 16, 20].

В умовах Західного регіону України найбільш поширеною хворобою льону-довгунцю є антракноз, прояв і розвиток якого значною мірою залежить від метеорологічних умов вегетаційного періоду та стійкості сорту [6, 31].

Оптимальні умови для розвитку збудника антракнозу – відносна вологість 60–90% та температура повітря 16–19°C, але зараження рослин відбувається за температури вище 9°C [1].

При ураженні льону антракнозом недобір волокна може сягати 35%, а насіння, отримане від рослин, які були на 80% і більше уражені антракнозом, має низьку схожість [1, 24].

Для запобігання втратам урожаю льону від хвороб необхідно використовувати стійкі сорти. Напрямок селекції на стійкість до хвороб є однією з найголовніших проблем сучасності. Незважаючи на вагомі досягнення в цьому напрямі, спостерігається втрата сортами стійкості й значне поширення епіфітотій. Це відбувається внаслідок зміни вірулентності патогенів у певному регіоні (поява нових, агресивніших рас, штамів) та подолання ними генетичних систем захисту культури [8, 13, 15, 20].

Для створення нових стійких до хвороб сортів важливе значення має вихідний матеріал, який слугує джерелом як окремих, так і комплексу цінних ознак і властивостей [11, 31].

Результативність селекції на імунітет у багатьох випадках залежить від наявності в селекціонера добре вивченого вихідного матеріалу, науково обґрунтованого підходу до його використання та регулярного моніторингу патогенного комплексу збудника. Здебільшого оцінювання за стійкістю до хвороб проводять на рівні популяцій, оскільки для селекційної практики найціннішим є матеріал, стійкий не до окремих рас, а загалом до всієї популяції гриба [1, 25].

Поява й розмноження нових рас патогенів призводять до втрати сортами стійкості. Накопичений досвід свідчить, що селекцію на стійкість можна вести, враховуючи еволюційні закономірності мінливості патогенів і рослин. Планомірне створення стійких форм рослин, а також тривале зберігання стійкості мають ґрунтуватися на використанні досягнень імунології.

Для ефективного ведення селекції необхідне поєднання в сортах та гібридах сільськогосподарських культур різних типів стійкості до патогенів. Стійкість рослин визначається комплексом імунних механізмів, які пригнічують розвиток патогену й захищають рослину.

При оцінюванні стійкості рослин до збудників хвороб необхідно враховувати, що результати ураження залежать не тільки від факторів стійкості рослин, а й від стану популяції патогену та умов середовища [1, 8].

Метою наших досліджень було вивчення та виявлення стійких до антракнозу сортів та гібридів льону в колекційному розсаднику, які будуть використані як вихідний матеріал у селекційному процесі при створенні стійких сортів.

Матеріали і методи. У 2019–2020 рр. проведено дослідження з вивчення стійкості колекційних зразків льону до антракнозу та впливу абіотичних чинників на прояв і розвиток хвороби в умовах Західного Лісостепу України.

Експериментальну роботу виконано в колекційному розсаднику відділу рослинництва Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН згідно з методичними рекомендаціями [4, 17–19, 22].

У 2019–2020 рр. проведено імунологічний моніторинг стійкості до антракнозу колекційних зразків, для порівняння ураження антракнозом використовували сорт-стандарт Зоря-87 (St).

Ступінь ураження льону антракнозом визначали згідно з методичними рекомендаціями [17, 18] за шкалами.

Шкала оцінки ураження льону антракнозом:

а) фаза сходів:

0 – здорові рослини;

1 – слабкий ступінь – дуже малі плями на одній або двох сім'ядолях, оранжеві штрихи й малопомітні плями на стеблах і коренях;

2 – середній ступінь – великі плями або відмирання однієї сім'ядолі. Добре виражені оранжеві плями на коренях і стеблах;

3 – сильний ступінь – відмирання двох сім'ядолів або точки росту. Найбільша перетяжка на головному корені – не вище розгалуження основної маси коренів;

4 – дуже сильний ступінь – перетяжки різної величини на підсім'ядольному коліні, стеблі або головному корені вище основної маси кореня. Загибель рослин;

б) перед збиранням:

0 – здорові рослини;

1 – слабкий ступінь – коричнево-бурі плями на листочках або декілька плям на стеблі;

2 – середній ступінь – суцільні глибокі плями-заглибини на нижній частині стебла, дрібна плямистість до половини стебла або суцільне побуріння нижньої частини стебла;

3 – сильний ступінь – мармурова плямистість по всьому стеблу, яка займає не менше 2/3 частини стебла, або суцільне побуріння не менше половини стебла;

4 – дуже сильний ступінь – суцільне побуріння стебла.

Класифікацію сортів і гібридів льону за ступенем стійкості до антракнозу визначали за показником ступеня розвитку хвороби:

розвиток хвороби до 30% – стійкі, 31–50% – середньостійкі, понад 51% – сприйнятливі [27].

Результати та обговорення. Дослідження з вивчення ураження льону антракнозом засвідчило, що інтенсивність розвитку захворювання та швидкість поширення залежать від стійкості сорту та абіотичних чинників вегетаційного періоду.

Погодні умови вегетаційного періоду 2019 р. були нерівнозначні, суттєво відрізнялися по декадах за температурним режимом, кількістю та періодичністю опадів.

Травень характеризувався великою кількістю опадів, яка перевищувала норму в трьох декадах місяця, відповідно, на 12,7; 49,1; 22,8 мм, температура повітря в першій декаді була нижча за норму на 2,1°C, другій і третій декадах – вища за норму, відповідно, на 0,9 і 2,2°C.

Червень був теплим, температура повітря перевищувала норму в усіх декадах місяця, відповідно, на 4,6; 6,9; 3,4°C, кількість опадів була різною: в першій декаді за норми 30 мм опадів не випало, в другій декаді їх було на 1,8 мм більше за норму, в третій – на 18,3 мм менше за норму (рис. 1, 2).

Рис. 1. Температура повітря за квітень – липень відносно багаторічної, °C (2019–2020)

Рис. 2. Кількість опадів за квітень – липень відносно багаторічної, мм (2019–2020)

В липні температура повітря в першій і третій декадах була вищою за норму, відповідно, на 0,9 і 3,1°C, в другій – нижчою за норму на 1,6°C; кількість опадів була меншою за норму в першій і другій декадах на 9,9 і 24,0 мм та більшою за норму в третій декаді на 13,1 мм (див. рис. 1, 2).

У фазі сходів ураження льону антракнозом в колекційному розсаднику було в межах 0–1,0%, у фазі бутонізації – 3,0–18,0%, у фазі початку ранньої жовтої стиглості – 16,0–72,0% (рис. 3).

Рис. 3. Ураження льону антракнозом в колекційному розсаднику, % (2019–2020)

У фазі початку ранньої жовтої стиглості антракнозом найменше уразилися сортозразки Байкал (22,0%), Оріон (19,0%), Luna (27,0%), Рушничок (23,0%) та гібриди Лінія ЛЗУ-5 (16,0%), Лінія ЛЗУ-3 (18,0%), Лінія ЛЗУ-2 (25,0%), Лінія ЛЗУ-4 (28,0%).

Класифікація колекційних зразків за стійкістю до антракнозу виявила, що у 2019 р. стійких сортозразків було 15,4%. Найбільшу частку серед досліджуваних зразків займали сприйнятливі (59,6%). Частка середньостійких зразків – 25,0% (рис. 4).

Рис. 4. Класифікація колекційних зразків за стійкістю до антракнозу (2019–2020)

Метеорологічні умови вегетаційного періоду 2020 р. були різними: температура повітря суттєво відрізнялася по декадах, кількість опадів була нерівномірною.

Травень характеризувався температурою повітря, вищою за норму в усіх декадах місяця на 0,9; 2,6; 2,6°C, та великою кількістю опадів, яка перевищувала норму в трьох декадах місяця, відповідно, на 8,5; 7,6; 24,2 мм.

Температура повітря в червні перевищувала норму в усіх декадах місяця, відповідно, на 0,1; 3,4; 2,8°C. Кількість опадів була різною: в першій і другій декадах – більша за норму на 3,2 і 4,9 мм, в третій – менша за норму на 2,7 мм. Такі погодні умови сприяли розвитку антракнозу на льоні, який у колекційному розсаднику у фазі сходів становив 0–2,0%. У фазі бутонізації всі досліджувані сортозразки льону уразилися антракнозом, розвиток хвороби коливався від 3,0 до 14,0%.

Метеорологічні умови липня характеризувалися температурою повітря, вищою за норму в першій і другій декадах, відповідно, на 2,7 і 2,1 С, в третій декаді – меншою за норму на 0,6°C. Кількість опадів перевищувала норму в першій декаді на 10,9 мм, в другій і третій була меншою за норму на 6,7 і 34,3 мм. Сприятливі метеорологічні умови спричинили ураження сортів льону антракнозом у фазі початку

ранньої жовтої стиглості, розвиток якого сягнув 20,0–54,0% (див. рис. 3).

За класифікацією колекційних зразків за стійкістю до антракнозу, у 2020 р. частка стійких зразків становила 28,8%. Найбільшу частку серед досліджуваних зразків займали середньостійкі – 65,4%, частка сприйнятливих зразків – 5,8% (див. рис. 4).

За вегетаційний період 2020 р. в колекційному розсаднику стійкими до антракнозу виявилися сорти Опочецький кряж (2,0–20,0%), Оршанський (1,0–30,0%), Ірма (0–20,0%), Кримський-250 (0–28,0%), Reina (0–23,0%), Tammes T-17 (0–28,0%), Abissinian (1,0–23,0%), Jitka (0–30,0%), Хейя-14 (2,0–26,0%), Хейя-15 (1,0–27,0%) та гібриди Св / (Св / 806/3/Св / Пр) (2,0–28,0%), Св / (Св / 806/3 / Св / Пр) / (Св / 806/3) (0–25,0%), ЛД-147 (0–22,0%), Ком / 806/3 (1,0–23,0%), К-65 (0–24,0%).

Висновки. В умовах Західного Лісостепу України найбільш поширеною хворобою льону за період 2019–2020 рр. був антракноз, розвиток якого у 2019 р. досяг 72,0%.

За досліджуваний період 2019–2020 рр. частка стійких колекційних зразків до антракнозу становила: у 2019 р. – 15,4%, у 2020 р. – 28,8%.

Найбільша частка серед досліджуваних колекційних зразків у 2019 р. належала сприйнятливим зразкам (59,6%), у 2020 р. – середньостійким (65,4%).

Стійкі колекційні зразки льону Байкал, Оріон, Luna, Рушничок, Опочецький кряж, Оршанський, Ірма, Кримський-250, Reina, Tammes T-17, Abissinian, Jitka, Хейя-14, Хейя-15 та гібриди Св / (Св / 806/3/Св / Пр), Св / (Св / 806/3 / Св / Пр) / (Св / 806/3), ЛД-147, Ком / 806/3, К-65, Лінія ЛЗУ-5, Лінія ЛЗУ-3, Лінія ЛЗУ-2, Лінія ЛЗУ-4 рекомендовано для використання в селекційному процесі як вихідний матеріал при створенні стійких сортів.

Список використаної літератури

1. Бірюкова Т. С., Чучвага В. І. Дослідження прояву розвитку фузаріозу та антракнозу перспективних сортів в умовах Північно-Східного Полісся України. *Зб. наук. пр. Ін-ту луб'яних культур НААН*. 2014. Вип. 12. С. 82–87.
2. Бурік О. Ю. Ураження льону-довгунцю хворобами залежно від строків збирання. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 2. С. 78–80.

References

1. Biriukova T. S., Chuchvaha V. I. Study of the manifestation of the development of fusarium wilt and anthracnose of promising varieties in the North-Eastern Polissya of Ukraine. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu lub'iaykh kultur NAAN*. 2014. Out. 12. P. 82–87.
2. Buryk O. Yu. Defeat of flax by diseases depending on the timing of

3. Домінська О. Я. Вплив факторів на розвиток льонарства в Україні. *Агросвіт*. 2015. № 7. С. 13–19.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, доп. и перераб. Москва, 1985. 351 с.
5. Дрозд О. М. Продуктивність льону-довгунцю. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 2. С. 25–26.
6. Иммунологический мониторинг сортообразцов льна на устойчивость к антракнозу в условиях Западной Лесостепи Украины / О. А. Ващишин и др. *Аграрная наука*. 2020. № 2. С. 73–78.
7. Ільків Л. А. Сучасний стан та ефективність виробництва льону. *Економічні науки*. 2018. № 12. С. 614–618.
8. Йотка О. Ю., Чучвага В. І., Кривошеєва Л. М. Ознакова колекція льону за стійкістю до фузаріозу та антракнозу – джерело вихідного матеріалу для селекції. *Генетичні ресурси рослин*. 2017. № 20. С. 73–84.
9. Костенко Н. М. Оновлення офіційних зразків сортів льону-довгунцю. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2012. № 2. С. 11–13.
10. Кравчук В. Перспективи вирощування льна-долгунца в Україні. *Техніка і технології АПК*. 2010. № 11. С. 21–22.
11. Кривошеєва Л. М. Ознакова колекція льону – джерело вихідного матеріалу для селекції на якість волокна. *Генетичні ресурси рослин*. 2011. № 9. С. 54–60.
12. Лімонт А. Льон-довгунець і конкурентоспроможність льонарства та його відродження. *Техніка і технології АПК*. 2016. № 11. С. 14–19.
13. Логінов М. І. Перспективи селекції сортів льону-довгунцю з високою прядивною здатністю волокна та підвищеною насінневою harvest. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2013. No. 2. P. 78–80.
3. Dominska O. Ya. Influence of factors on the development of flax growing in Ukraine. *Ahrosvit*. 2015. No. 7. P. 13–19.
4. Dosphehov B. A. Methods of field experiment (with the basics of statistical processing of research results). 5th, ed. Moscow : Agropromizdat, 1985. 351 p.
5. Drozd O. M. Productivity of long flax. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2010. No. 2. P. 25–26.
6. Immunological monitoring of flax cultivars for resistance to anthracnose in the conditions of the Western Forest-Steppe of Ukraine / O. A. Vashchyshyn et al. *Ahrarnaia nauka*. 2020. No. 2. P. 73–78.
7. Ilkiv L. A. Current state and efficiency of flax production. *Ekonomichni nauky*. 2018. No. 12. P. 614–618.
8. Yotka O. Yu., Chuchvaha V. I., Kryvosheieva L. M. Significant collection of flax for resistance to fusarium wilt and anthracnose – a source of raw material for breeding. *Henetychni resursy rosllyn*. 2017. No. 20. P. 73–84.
9. Kostenko N. M. Update of official samples of long flax varieties. *Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty rosllyn*. 2012. No. 2. P. 11–13.
10. Kravchuk V. Prospects for growing fiber flax in Ukraine. *Tekhnika i tehnologii APK*. 2010. No. 11. P. 21–22.
11. Kryvosheieva L. M. The iconic collection of flax is a source of raw material for selection for fiber quality. *Henetychni resursy rosllyn*. 2011. No. 9. P. 54–60.
12. Limont A. Long flax and the competitiveness of flax growing and its revival. *Tekhnika i tekhnohologii APK*. 2016. No. 11. P. 14–19.
13. Lohinov M. I. Prospects for selection of long flax varieties with high fiber spinning capacity and increased seed productivity. *Visnyk Sumskoho NAU*. 2014. No. 3 (27). P. 201–204.

- продуктивністю. *Вісник Сумського НАУ*. 2014. № 3 (27). С. 201–204.
14. Логінов М. І. Селекція і насінництво льону-довгунцю. Глухів, 2010. 49 с.
15. Макаренко В. Культур-фаворити. *Агроперспектива*. 2014. № 4. С. 20–21.
16. Марков І. Секрети успішного вирощування льону-довгунцю. *Агробізнес сьогодні*. 2015. № 4. С. 299.
17. Методические указания по селекции льна-долгунца / А. Р. Рогаш и др. Торжок, 1987. 31 с.
18. Методические указания по фитопатологическим работам со льном-долгунцом / Л. В. Караджеева и др. Москва : Колос, 1969. 32 с.
19. Методичні рекомендації: Селекція та первинне насінництво льону-довгунцю / М. І. Логінов та ін. Глухів, 2010. 50 с.
20. Наукові досягнення в селекції та створення нових сортів льону-довгунцю / М. І. Логінов та ін. *Вісник Сумського НАУ*. 2016. № 2 (31). С. 209–213.
21. Наукові основи комплексної переробки стебел та насіння льону олійного / Л. А. Чурсіна та ін. Херсон, 2011. 354 с.
22. Облік шкідників та хвороб сільськогосподарських культур / за ред. В. П. Омелюти. Київ, 1984. 294 с.
23. Примakov О. А., Маринченко І. О., Козорізенко М. П. Шляхи розвитку льонарства в Україні. *Економіка АПК*. 2013. № 11. С. 32–37.
24. Рудік О. Л. Вплив вологозабезпечення на процеси росту та розвитку сортів льону в умовах Півдня України. *Таврій. наук. вісник*. 2017. Вип. 98. С. 113–121.
25. Слісарчук М. В. Удосконалення техніки гібридизації льону олійного і льону-довгунцю при створенні нового вихідного матеріалу. *Вісник аграрної науки*. 2014. № 3. С. 45–49.
26. Сторчоус І. Технологічні основи вирощування льону-довгунцю в Україні. *Агробізнес сьогодні*. 2018. № 11. С. 72–73.
14. Lohinov M. I. Selection and seed production of flax. Hlukhiv, 2010. 49 p.
15. Makarenko V. Cultures are favorites. *Agroprospektiva*. 2014. No. 4. P. 20–21.
16. Markov I. Secrets of successful cultivation of flax. *Ahrobiznes sohodni*. 2015. No. 4. P. 299.
17. Methodical instructions on selection of long flax / A. R. Rogash et al. Torzhok, 1987. 31 p.
18. Metodicheskiye ukazaniya po fytopatologicheskym rabotam so lnom-dolhuntsom / L. V. Karadzhevaia y dr. Moskva : Kolos, 1969. 32 p.
19. Methodical recommendations: Selection and primary seed production of flax / M. I. Loginov, V. P. Dynnyk, V. B. Kovalev and others. Glukhiv, 2010. 50 p.
20. Scientific achievements in breeding and creation of new varieties of long flax / M. I. Lohinov et al. *Visnyk Sumskoho NAU*. 2016. No. 2 (31). P. 209–213.
21. Scientific bases of complex processing of stalks and seeds of oil flax / L. A. Chursina ta in. Kherson, 2011. 354 p.
22. The accounting of pests and diseases of crops / ed. V. P. Omeliuty. Kyiv : Urozhai, 1984. 296 p.
23. Prymakov O. A., Marynchenko I. O., Kozorizenko M. P. Ways of development of flax growing in Ukraine. *Ekonomika APK*. 2013. No. 11. P. 32–37.
24. Rudik O. L. Influence of moisture supply on growth and development processes varieties of flax in the conditions of the south of Ukraine. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*. 2017. Issue 98. P. 113–121.
25. Slisarchuk M. V. Improving the technique of hybridization of oil flax and long flax when creating a new source material. *Visnyk aharnoï nauky*. 2014. No. 3. P. 45–49.
26. Storchous I. Technological bases of growing flax in Ukraine. *Ahrobiznes sohodni*. 2018. No. 11. P. 72–73.

27. Струкова С. І. Оцінка фітосанітарного стану посівів льону. *Захист і карантин рослин*. 2008. Вип. 54. С. 382–393.

28. Чехова І. В. Світовий ринок олійних культур. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 9. С. 71–77.

29. Чехова І. В., Чехов С., Шкурко М. П. Вітчизняний ринок льону. *Економіка України*. 2017. № 1. С. 52–63.

30. Шкарлет С. М. Коробка А. М. Стан та тенденції діяльності підприємств галузі льонарства України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2013. Вип. 1. С. 35–41.

31. Яцух К. І., Тимчук І. С., Ващишин О. А. Антракноз льону-довгунцю на Львівщині. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2012. Вип. 54. Ч. II. С. 135–145.

27. Strukova SI Estimation of phytosanitary condition of flax crops. *Plant protection and quarantine*. 2008. No. 54. P. 382–393.

28. Chekhova I. V. World market of oilseeds. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2017. No. 9. P. 71–77.

29. Chekhova I. V., Chekhov S., Shkurko M. P. Domestic flax market. *Ekonomika Ukrainy*. 2017. No. 1. P. 52–63.

30. Shkarlet S. M. Korobka A. M. Status and trends of enterprises of the flax industry of Ukraine. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomor'ia*. 2013. Issue 1. P. 35–41.

31. Yatsukh K. I., Tymchuk I. S., Vashchyshyn O. A. Anthracnose of flax in the Lviv region. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2012. No. 54. Part II. P. 135–145.

Отримано 21.05.2021