

В. Д. Бугайов, В. М. Горенський, кандидати сільськогосподарських наук

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ПОШИРЕНІСТЬ ТА РОЗВИТОК КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ЛЮЦЕРНИ ЗА УМОВ ПІДВИЩЕНОЇ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТУ

Викладено результати досліджень щодо оцінки поширеності та розвитку кореневих гнилей у колекційних зразків люцерни різного еколого-географічного походження за умов підвищеної кислотності ґрунтів (у межах рН 5,0–5,5).

Ключові слова: *кореневі гнилі, люцерна посівна, селекція, колекційний зразок, вихідний матеріал.*

Вирощування високих урожаїв бобових трав, зокрема люцерни, дає змогу забезпечити тваринництво багатими на білок і вітаміни кормами. Порівняно з іншими багаторічними бобовими травами (коношина, еспарцет, лядвенець) зелена маса люцерни та продукти її переробки містять більше перетравного протеїну, фосфору, кальцію та вітамінів, а за вмістом більшості амінокислот, у тому числі незамінних, мало поступається білку тваринного походження [7]. Поряд із створенням повноцінної кормової бази, люцерна відіграє чималу роль у підвищенні загальної культури землеробства і має важливе агротехнічне, ґрунтозахисне і меліоративне значення. Як багаторічна бобова рослина, вона збагачує ґрунт на азот, поліпшує його структуру й родючість [9].

Більшість сортів люцерни вирощується 2–3 роки у зв'язку із сильним зрідженням травостою через ураження кореневими гнилями. На відміну від інших хвороб, які викликані одним чи двома збудниками, в інфекційному процесі кореневої гнилі люцерни бере участь чимало мікроорганізмів, серед яких найбільш поширені паразитичні гриби різних родів і видів (*Alternaria*, *Ascochyta*, *Fusarium*, *Mucor*, *Penicillium*, *Sclerotinia*, *Phytophthora* і ін.) та мікоплазми (найпростіші прокаріоти без клітинної оболонки). Склад збудників, які спричиняють дану хворобу у різних агрокліматичних зонах змінюється, що викликає складнощі у створенні стійких сортів та необхідності створення штучних селективних фонів [5]. Так, у США основним збудником кореневої гнилі люцерни і однією з причин відмирання буньбочок, особливо на перших етапах росту та розвитку, є гриби з роду *Phytophthora* і в подальшому до них долучаються роди *Fusarium*, *Arphanomyces* та *Phoma*, що формують відповідний напрямок досліджень з цієї проблеми у селекційній роботі та поліпшення технологічних прийомів

вирощування [13, 15–23]. В умовах України, Білорусі та європейської частини РФ, де велика кількість ґрунтів з підвищеною кислотністю, найбільш шкідливими є фузаріозне в'янення, викликане родом грибів *Fusarium* та гниль кореневої шийки, збудники якого належать до роду *Sclerotinia* [1, 8, 10, 11]. У своїх роботах Писковацкій Ю. М. та Стрелков В. Г. при оцінці кормової продуктивності люцерни у сумішках з іншими культурами в умовах Білорусі відмічають поширеність корневих гнилей на рослинах третього року життя на рівні 50 % [8, 12]. У зв'язку з цим виникає необхідність оцінки вихідного матеріалу та ведення селекції люцерни на стійкість проти збудників корневих гнилей поряд з іншими напрямками для конкретних ґрунтово-кліматичних зон.

Матеріали і методи. Вихідним матеріалом, що використовували в дослідженнях, слугували зразки колекції ВІР у кількості 92 шт. посівної та мінливої люцерни (вітчизняні і закордонні сорти, дикорослі популяції) (рис.).

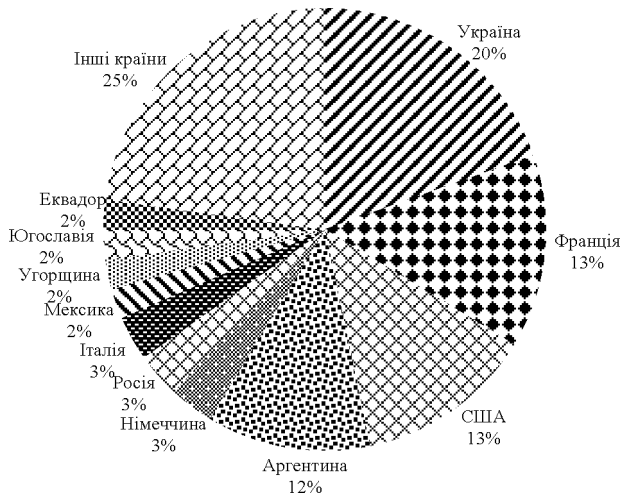


Рис. Частка колекційних зразків люцерни за походженням

Оцінку ураження рослин люцерни корневими гнилями проводили на 3–4 році життя травостою (посів 2012 р.) на полях Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. Для посилення природного інфекційного фону збудників корневих гнилей дослідження проводились у спеціалізованій 7-пільній люцерновій сівозміні, де люцерну вивчають упродовж 4-х років і знову висівають через три роки. Ґрунти – сірі опідзолені з показником рН сольової витяжки 5,0–5,5 і гідролітичною кислотністю 2,1–2,4 мг/екв. на 100 г ґрунту.

Закладання колекційного розсадника проводилось в 2012 році літнім безпокровним способом сівби суцільно (15 см). Площа облікової ділянки – 3 м², повторність–дворазова. Оцінка зразків за ступенем ураження кореневими гнилями проводилась на 3–4 рік життя рослин згідно методики Лубенца П. А., Щукиной Г. Н. Уражені рослини відрізняються від здорових забарвленням судинно-волокнистих пучків. На поперечному зрізі кореня, нижче кореневої шийки, у здорових рослин спостерігатиметься однорідний білий колір, а в уражених кореневими гнилями – жовтий, темно-коричневий і майже чорний. При оцінці головний корінь розрізається впоперек на 6–10 см нижче кореневої шийки і за станом судинно-волокнистих пучків на зрізі встановлюється одна з наступних оцінок: 0 – поперечний зріз білого кольору без ознак хвороб; 1 – від 1 до 10 % поперечного розрізу вкрито окремими коричневими та чорними плямами; 2 – від 2 до 25 % зрізу має коричневе або жовте забарвлення; 3 – від 26 до 60 % зрізу забарвлено у темно-коричневий колір; 4 – від 61 до 85 % поперечного зрізу мають темно-коричневий та чорний колір; 5 – від 86 до 100 % зрізу кореня темно-коричневого або чорного забарвлення, рослини засохли та загинули. На основі оцінки кожної рослини окремо встановлюється ураженість зразка у відсотках та середній бал ураження кореневими гнилями (шляхом множення кожного бала на число рослин та ділення загальної суми балів на кількість проаналізованих рослин). Зразки уражені кореневими гнилями в межах від 0,1 до 1,0 бала є високостійкими, від 1,1 до 2,0 – середньостійкими, від 2,1 до 3,0 – малостійкими, від 3,1 до 5 балів – нестійкими [6].

Поширеність хвороби (%), або ураженість рослин хворобою (%) визначали за формулою 1:

$$П = ((A-B)/A) * 100, \quad (1)$$

де П – поширеність хвороби, або ураженість рослин хворобою %;

А – кількість рослин в обліку (пробах);

В – кількість здорових рослин.

Інтенсивність ураженості рослин або середньозважений ступінь розвитку хвороби визначають за загальноприйнятими шкалами, які характеризують ураженість кожної рослини в балах або відсотках ураженої поверхні.

Для бальних шкал середньозважений розвиток хвороби визначають за формулою 2:

$$P_{хв.} = ((\sum a * б) * 100 / n * к) \quad (2)$$

де P_{хв.} – розвиток хвороб, %;

\sum – знак суми;

а – кількість рослин з певним балом ураження;

б – певний бал ураження;

п – кількість рослин в обліку (пробі);

к – найвищий бал облікової шкали [4].

Статистичну обробку вихідних даних проводили методом дисперсійного аналізу за Б. О. Доспеховим [3].

Результати та обговорення. У наших дослідженнях поширеність або ураженість рослин колекційних зразків люцерни кореневими гнилями знаходилась в межах 10–90 % та розвиток – 1–54 %, зокрема у стандартного сорту – 27 і 7,5 % та середнього міжпопуляційного рівня – 46 та 16,1 %, відповідно.

Найменшою поширеністю та розвитком корневих гнилей, порівняно до стандартного сорту, характеризувались рослини третього та четвертого років життя таких зразків: WL-303 (США) – поширеність менше на 17 % та розвиток – 6,5 %; WL-514 (США) – 7 і 4,8 % відповідно; Регіна (Україна), Boreale (Франція), Комерційна 2-52-75 (Великобританія), Pciode Cordobe (Аргентина) (-7 і 3,5 %); Месопотамська (Ірак) (+3 і -2,7 %); Kisvardai (Угорщина) (+3 і -2,5 %); JJ Paso (Аргентина) (+3 і -2,2 %); Alegro (Франція), Саратовська-1 (РФ), Белгородська-86 (РФ) (+3 і -1,5 %). За середній міжпопуляційний рівень вказані зразки були менш уражені на 10,1–15,1 % та за поширеністю на -16–36 % (табл. 1). Слід також окремо виділити зразки у яких поширеність корневих гнилей становила 40 %, проте розвиток не перевищував значення 10 %: Neuga (Німеччина) розвиток хвороби становив 6,4 %; місцева (UJ0700620, Алжир) – 8; Polder (Франція), Deseret (США), Зарниця (Україна), Севані-1 (РФ), Vertibenda (Німеччина), F-34 (Франція), Ферганська 700 (Узбекистан) – 10 %.

Найбільшою ураженістю кореневими гнилями характеризувались зразки люцерни посівної Osjecka-66 з поширеністю – 90 % та розвитком хвороби – 54 %, Drava – 80 і 32 %, відповідно; Hybrid Milfenie – 70 і 49; Adyta – 80 і 28; Orchesienne – 70 і 28; La Rocca – 70 і 25,7; місцева (UJ0700632, Португалія) – 70 і 21; Acsaik – 70 і 18,2 %.

Досить широке поширення корневих гнилей як в Україні так і за кордоном, спонукає проводити в майбутньому добори за цією ознакою. Про ефективність такого методу можна спостерігати, зокрема, на прикладі сорту люцерни посівної Регіна, для якого було застосовано декілька циклів доборів, внаслідок чого він характеризується доволі низьким поширенням та ураженістю кореневими гнилями на рослинах третього та четвертого років життя [2]. Доцільність проведення таких доборів відмітив також у своїй праці Frosheiser F. I., який використовуючи дворазовий добір спромігся досягти стійкості до корневих гнилей у 50 % рослин люцерни, а триразовий – дав можливість її підвищити до 63 %, зокрема до збудника *Phytophthora megasperma* [14]. У своїх дослідженнях R. Salter отримав подібні результати, щодо поліпшення такої стійкості, однак до іншого збудника роду *Fusarium* – 34–48 % [19].

**Зразки люцерни за стійкістю до корневих гнилей у колекційному розсаднику
(2012 р. посіву) (у середньому за 2014 – 2015 рр.)**

Назва або статус зразка	Номер національного каталогу	Поширеність			Розвиток		
		%	± до		%	± до	
			St	СМР*		St	СМР*
Синюха (St.)	UJ0700134	27	0	-19	7,5	0	-8,6
WL-303	UJ0700607	10	-17	-36	1	-6,5	-15,1
WL-514	UJ0700608	20	-7	-26	2,7	-4,8	-13,4
Регіна	UJ0700031	20	-7	-26	4	-3,5	-12,1
Boreale	UJ0700406	20	-7	-26	4	-3,5	-12,1
Комерційна 2-52-75	UJ0700195	20	-7	-26	4	-3,5	-12,1
Pciode Cordobe	UJ0700347	20	-7	-26	4	-3,5	-12,1
Месопотамська	UJ0700428	30	3	-16	4,8	-2,7	-11,3
Kisvardai	UJ0700190	30	3	-16	5	-2,5	-11,1
JJ Paso	UJ0700364	30	3	-16	5,3	-2,2	-10,8
Alegro	UJ0700626	30	3	-16	6	-1,5	-10,1
Саратовська-1	UJ0700186	30	3	-16	6	-1,5	-10,1
Белгородська-86	UJ0700185	30	3	-16	6	-1,5	-10,1
Neuga	UJ0700628	40	13	-6,1	6,4	-1,1	-9,7
Місцева	UJ0700620	40	13	-6,1	8	0,5	-8,1
Polder	UJ0700624	40	13	-6,1	10	2,5	-6,1
Deseret	UJ0700614	40	13	-6,1	10	2,5	-6,1
Зарниця	UJ0700025	50	23	3,9	10	2,5	-6,1
Севані-1	UJ0700189	40	13	-6,1	10	2,5	-6,1
Vertibenda	UJ0700390	40	13	-6,1	10	2,5	-6,1
F-34	UJ0700331	40	13	-6,1	10	2,5	-6,1
Ферганська 700	UJ0700380	40	13	-6,1	10	2,5	-6,1
Осжецька - 66	UJ0700634	90	63	43,9	54	46,5	37,9
Drava	UJ0700635	80	53	33,9	32	24,5	15,9
Hybrid Milfenie	UJ0700346	70	43	23,9	49	41,5	32,9
Adyta	UJ0700631	80	53	33,9	28	20,5	11,9
Orchesienne	UJ0700382	70	43	23,9	28	20,5	11,9
La Rocca	UJ0700630	70	43	23,9	25,7	18,2	9,6
Місцева	UJ0700632	70	43	23,9	21	13,5	4,9
Acsaik	UJ0700633	70	43	23,9	18,2	10,7	2,1
СМР*		46,1			16,1		
НІР 0,05		0,3			0,1		

Примітка * – середній міжпопуляційний рівень

Висновки. Отримано вихідні дані щодо стійкості зразків різного еколого-географічного походження проти збудників корневих гнилей за умов підвищеної кислотності ґрунту.

Виділено та пропонується до використання в селекційних програмах вихідний матеріал із відносно низькими значеннями поширеності та розвитку корневих гнилей – це колекційні зразки: WL-303, WL-514, Deseret (США); Регіна, Зарниця (Україна); Boreale, Alegro, Polder, F-34 (Франція); Комерційна 2-52-75 (Великобританія); Pciode Cordobe, JJ Paso (Аргентина); Месопотамська (Ірак); Kisvardai (Угорщина); Саратовська-1, Белгородська-86, Севані-1 (РФ); Neuga, Vertibenda (Німеччина); місцева (UJ0700620, Алжир); Ферганська 700 (Узбекистан).

Бібліографічний список

1. *Билай В. И.* Фузариі / В. И. Билай. – К.: Наукова думка, 1977. – 443 с.
2. *Бугайов В. Д.* Сучасні проблеми і методи селекції кормових культур в Україні / В. Д. Бугайов // Вісник аграрної науки (спецвипуск).- 2003. – С. 36–38
3. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. пятое, дополненное и переработанное / Б.А. Доспехов // – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. *Колодійчук В. Д.* Практикум із сільськогосподарської фітопатології. – К. – 2013. – 231 с.
5. *Кривченко В. И.* Изучение устойчивости люцерны к инфекционным болезням (методические указания) / В.И. Кривченко, Н. М. Коваленко – Л., 1984. – 52 с.
6. *Лубенец П. А.* Причины изреживания и способы выведения устойчивых сортов люцерны, клевера и эспарцета / П. А. Лубенец, Г. Н. Щукина // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции – Л., 1968. – Т. 38, Вып. 3. – С. 5–44.
7. *Максимчук Г. А.* Люцерна та її потенціал / Г. А. Максимчук // Хімія. Агрономія. Сервіс. – 2010. – № 11. – С. 54–57.
8. *Писковацкій Ю. М.* Изучение новых гибридов люцерны для фитоценологической селекции / Ю. М. Писковацкій, М. Г. Ломова, Л. Ф. Соложенцева и др. // Адаптивное кормопроизводство. – 2013. – № 2 (14). – С. 31–38.
9. *Сахно Г. В.* Ресурсоощадні технології вирощування люцерни на насіння в південному Степу України / Г. В. Сахно, С. Ю. Булигін, В. Д. Бугайов та ін. – Херсон: Айлант, 2012. – 130 с.
10. *Соложенцев П. Д., Соложенцева Л. Ф., Агафодорова М. Н.* Способ повышения устойчивости растений люцерны к фузариозу. – Патент № 2278508. – 2006.
11. *Соложенцева Л. Ф.* Селекция люцерны на устойчивость к основным болезням при использовании искусственного фузариозного фона / Л. Ф. Соложенцева // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. – № 13(61). – 2017. – С. 99–106.
12. *Стрелков В. Г.* Повышение устойчивости многолетних бобовых трав к корневым гнилям и урожайности травостоев при подсева в дернину сеяного сенокоса / В. Г. Стрелков, Ю. В. Алехина, В. И. Петренко, М. В. Потапенко // Вестн ААН РБ. – № 4. – 1999. – С. 48–51.
13. *Elizabeth B. Wiggins, Linda L., Kinkell* Green manures and crop sequences influence alfalfa root rot and pathogen inhibitory activity among soil-borne streptomycetes / В. Elizabeth Wiggins, Linda L. Kinkell // Plant and Soil. – 2005. – 268: 271–283.

14. *Frosheiser F. I.* Field and Greenhouse Selection for Phytophthora Root Rot Resistance in Alfalfa / F. I. Frosheiser, D. K. Barnes // *Crop Science*. – 1973. – Vol. 13. – № 6. – P. 735–738.
15. *Gray F. A.* Development of Phytophthora Root Rot of Alfalfa in the Field and the Association of Rhizobium Nodules with Early Root Infections / F. A. Gray, R. B. Hine // *Phytopathology*. – 1976. – Vol. 66. – № 12. – P. 1413–1417.
16. *Hollingsworth C. R.* Evidence for the heritability of resistance to brown root rot of alfalfa, caused by *Phoma sclerotioides* / C. R. Hollingsworth, F. A. Gray, R. W. Groose // *J. Plant Pathol.* – 2005. – № 27. – P. 64–70.
17. *JoAnn F. S.* Lamb Five Decades of Alfalfa Cultivar Improvement: Impact on Forage Yield, Persistence, and Nutritive Value / JoAnn F. S. Lamb,* Craig C. Sheaffer, Landon H. Rhodes, R. Mark Sulc, Daniel J. Undersander, and E. Charles Brummer // *Crop Science*. – V. 46. – 2006. – P. 902–909.
18. *Katepa-Mupondwa F.M.* Influence of parent and temperature during pollination on alfalfa seed weight and number of seeds per pod. / F. M. Katepa-Mupondwa, D. K. Barnes, J. R. Smith // *Can. J. Plant Sci.* – 1996. – 76(2). – P. 259–262.
19. *Salter R.* Breeding for Resistance to Alfalfa Root Rot Caused by *Fusarium* Species / R. Salter, J. E. Miller-Garvin D. R. Viands // *Crop Science*. – 1994. – Vol. 34. – № 5. – P. 1213–1217.
20. *Vandemark G. J.* Quantifying *Phytophthora medicaginis* in Susceptible and Resistant Alfalfa with a Real-Time Fluorescent PCR Assay / G. J. Vandemark, B. M. Barker // *J. of Phytopathology*. – Volume 151. – № 11–12. – 2003. – P. 577–583.
21. *Wierma D. W.* Root Heave of Alfalfa Cultivars with Differing Levels of Resistance to *Aphanomyces* Root Rot / D. W. Wierma, D. J. Undersander, C. R. Grau // *Agronomy Journal*. – 1997. – Vol. 89. – № 1. – P. 148–150.
22. *Wiggins E. B.* Green manures and crop sequences influence alfalfa root rot and pathogen inhibitory activity among soil-borne streptomycetes / E. B. Wiggins, L. L. Kinkel // *Plant and Soil*. – 2005. – Vol. 268. – № 1. – P. 271–283.
23. *Xiaoa K.* Biological Control of Phytophthora Root Rots on Alfalfa and Soybean with *Streptomyces* / K. Xiaoa, L. L. Kinkela, D. A. Samaca // *Biological Control*. – 2002 – Vol. 23. – № 3. – P. 285–295.

*Надійшла до редколегії 06. 12. 2017 р.
Рецензент С. І. Бабій, кандидат сільськогосподарських наук*