

МИКОЛАЄВСЬКИЙ В.П., аспірант

СЕРГІЄНКО В.Г., канд. с.-г. наук

Інститут захисту рослин НААН

МАРЧЕНКО А.Б., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

МІКРОФЛОРА УРАЖЕНОГО НАСІННЯ СОЇ

Проведено фітопатологічний аналіз насіння сої різних сортів. Встановлено, що мікрофлора насіння представлена грибами, бактеріями та змішаною інфекцією. Загальна зараженість насіння сої фітопатогенами становила 10,5–18,0 % залежно від сорту. Серед виявленої мікрофлори на насінні домінували гриби. На їх частку припадало 61,1–90,5 % від загальної кількості ураженого насіння. Частка змішаної інфекції становила 4,8–36,7 %. Ураження бактеріальною інфекцією було незначним і відмічали його лише на сорті Аннушка.

Серед грибної флори на насінні сої найбільшу частоту ізоляції мали гриби роду *Alternaria* Nees – 49,1–52,6 %, дещо менше поширення мали гриби роду *Fusarium* Lk. – 15,8–19,1 % від загальної кількості грибів. Серед інших відмічали гриби порядку *Micelia sterilia* та гриби родів *Ascochyta* Lib., *Botrytis* Mich., *Verticillium* Nees, *Acremonium* Lk., *Gliocladium* Cda, *Penicillium* Link.

Ключові слова: соя, насіння, аналіз, мікрофлора.

Постановка проблеми. Ураження рослин сої хворобами погіршує якість насінневого матеріалу, знижує енергію проростання, польову схожість та життєздатність насіння. Використання інфікованого насіння сприяє збереженню і розповсюдженню багатьох збудників хвороб в період вегетації, під час збирання, транспортування та зберігання урожаю [9,10].

Важливим завданням, поряд із збільшенням урожаю насіння сої, є збереження та покращення його кількісних і якісних властивостей. Збудники грибних і бактеріальних хвороб можуть знижувати урожайність сої на 15–20 %, а при епіфітотійному розвитку здатні знижити до 50 % урожаю.

Вимоги до посівного матеріалу в нашій країні регламентовані чинним державним стандартом України ДСТУ 4138-2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості». Ці вимоги до основних важливих за господарськими показниками ознак насіння диференційовано за етапами насінництва. До таких ознак відносять і ураженість культур збудниками хвороб. На жаль, із кожним роком зразки насіння різних сортів сої, які досліджуються на наявність збудників хвороб, характеризуються поступовим збільшенням ураженості мікроорганізмами грибної та бактеріальної природи. Серед хвороб грибною походження на насінні сої найбільш поширеними є наступні: аскохітоз, фузаріоз, біла та сіра гнилі, пероноспороз, альтернаріоз і пліснявіння насіння. До найнебезпечніших хвороб насіння сої бактеріального походження відносять бактеріоз насіння [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними Т.М. Райчук [6], мікрофлора насіння сої представлена патогенними видами і сапрофітами. Зараженість патогенною мікрофлорою складала 80 %, при цьому найбільша частка припадала на гриби роду *Alternaria* spp. – 75 %, грибів роду *Fusarium* – 5,4 % та *Sclerotinia* – 2,4 %, *Ascochyta sojaecola* – 2,5 %, пеніцильозна пліснява – 0,4 %, бактеріози – 5,7 %.

За результатами фітоекспертизи насіння сої різних сортів Вусатим Р.О. (2009) в умовах Лівобережного Лісостепу України було засвідчено ураженість посівного матеріалу бактеріозом, фузаріозом, сірою гниллю, пероноспорозом, альтернаріозом, аскохітозом та збудниками пліснявіння насіння [7]. У складі патогенного комплексу хвороб, як правило, домінували збудники сім'ядольного бактеріозу (бактерії родів *Pseudomonas* і *Xanthomonas*) – 1,4-38,5 %, фузаріозу

(з роду *Fusarium* Link.) – 1,8-37,5 % та альтернаріозу (*Alternaria tenuis* Nees) – 0,5-16 % ураженого насіння. Відсоток зараження іншими хворобами був незначним і коливався від 2,3 до 6,5 % залежно від року досліджень.

У результаті досліджень ряду авторів [1, 2, 3, 5, 12, 13] встановлено, що схоже насіння було різною мірою уражене збудниками фузаріозу, найчастіше хвороба виявлялася у вигляді кореневої гнилі.

З насінням (на поверхні, всередині насіння і в домішках) передається більше 30 % збудників хвороб [15, 16]. Важливе місце в захисті рослин від хвороб посідає визначення заходів

обмеження їхнього розвитку. Вони тісно пов'язані зі строком заселення рослин збудниками хвороб. Зараження патогенами зернобобових культур відбувається у певні фази їхнього розвитку. Існують збудники, які заселяють рослини протягом всього періоду вегетації, проте ступінь розвитку хвороб і типи інфекції (внутрішня, зовнішня) в різні фази розвитку відрізняються. Незараженого насіння практично не існує, оскільки воно за хімічним складом є повноцінним живильним середовищем для розвитку багатьох мікроорганізмів, у тому числі і грибів [16].

Мікрофлора, що зустрічається на насінні, може бути сапрофітною і паразитною [17]. Перша наявна практично на всіх партіях зерна та насіння. Деякі сапротрофи за певних умов здатні переходити до паразитичного способу життя і частково чи повністю руйнувати зерно, змінюючи при цьому його фізичні властивості і хімічний склад. За таких умов вони найбільше шкодять під час зберігання насіння, знижуючи його якість і життєздатність [17, 18]. Встановлено, що мікрофлору насіння за способом потрапляння на нього та за типом проникнення можна розділити на декілька груп [19].

Епіфітна мікрофлора – це екологічна група мікроорганізмів, які заселяють поверхню вегетуючих рослин і зерна. Вони живляться продуктами життєдіяльності клітин рослини, які виділяють їх на поверхню насіння, і різними поверхневими забруднювачами. За нормальних умов вони не проникають в насіння і не спричиняють шкоди. Нерідко ці мікроорганізми відіграють позитивну роль, як антагоністи ряду патогенних мікроорганізмів. З епіфітних мікроорганізмів в основному складається мікрофлора свіжозібраного за нормальних умов доброякісного зерна. Але за умов зниження життєздатності насіння, а також за підвищеної вологості епіфітна мікрофлора здатна спричинити велику шкоду, оскільки сприяє процесу самозгрівання зерна внаслідок виділення великої кількості тепла під час дихання.

Видовий склад епіфітної мікрофлори досить специфічний і одноманітний. Вона складається в основному із неспороутворюючих бактерій, які становлять 80–99 % загальної кількості мікроорганізмів, а також грибів представлених деякими видами родів *Alternaria*, *Mucor*, *Cladosporium* та іншими; 1–2 % мікрофлори припадає на частку пліснявих грибів родів *Penicillium* та *Aspergillus* [11, 18, 19, 20, 21]. Джерелами епіфітних мікроорганізмів є ґрунт і проростаюче насіння.

Ендофітна (фітопатогенна) мікрофлора складається із мікроорганізмів, здатних проникати всередину рослини, розвиватися там, викликати захворювання насіння і пророслих із нього рослин. Ці мікроорганізми призводять до значних втрат врожаю внаслідок пригнічення, загибелі рослин і погіршення якості зерна. До цієї групи належать сажкові гриби, гриби родів *Fusarium*, *Drechslera*, *Septoria* та інші [24–26].

Ураження зерна зернобобових культур пліснявими грибами є досить поширеним явищем у всіх зонах вирощування пшениці як в Україні, так і за кордоном. R.N. Stover [18], O. Maloy [19] плісняві гриби відносили до квазі-паразитів, які мають широке коло рослин-хазяїв. Вони не тільки утилізують їх мертві тканини, але в певних умовах діють як паразити, колонізуючи живі клітини. D. Bottomley [20], C.H. Dickinson [21], M.M. Kulik [22] з'ясували обставини, за яких сапрофітна діяльність цих грибів перетворюється в паразитичну на основі схильності рослин-хазяїв до зараження в кліматичних умовах, які сприятливі для розвитку патогенів. J.D. Garrett [23] вказав, що саме насіння найбільш прийнятливим середовищем до поширення неспеціалізованих патогенів.

Симптоми ураження насіння різними пліснявими грибами є близькими [24]. Уражене насіння, залежно від виду збудника, більш-менш сильно покривається густим нальотом зеленого, рожевого, чорного або іншого кольору та надалі воно руйнується [26]. Розвиваючись на поверхні й усередині насіння, плісняві гриби щорічно призводять до втрат від 5 до 14 % світової продукції зерна [27].

Метою роботи було встановити зараженість насіння сої патогенними мікроорганізмами та визначити збудників хвороб.

Методи та місце проведення досліджень. Дослідження проводили на дослідних полях – Державне підприємство експериментальна база «Олександрія» Інституту захисту рослин НААНУ (експериментальна частина) та в науково-дослідній лабораторії фітопатології Білоцерківського національного аграрного університету (лабораторні дослідження та камеральна обробка). Місце проведення досліджень розташоване в південно-західній частині Київської області Правобережного Лісостепу.

Фітопатологічну експертизу насіння сортів сої (надраннього – Аннушка, ранньостиглого – Київська 98, середньостиглого – Супра) проводили за методикою Н.А. Наумової [14]. Виділення збудників хвороб в чисті культури проводили за методикою М.М. Самуцевича [28]. У ході ідентифікації збудників пліснявіння використовували середовище Чапека. Вибір середовища Чапека обумовлений меншою варіабельністю на ньому морфолого-культуральних ознак досліджуваних збудників пліснявіння. Морфологічні ознаки грибів вивчали за допомогою методу роздавленої краплі [29]. Інтенсивність росту колоній визначали шляхом вирощування грибів у чашках Петрі на картопляно-глюкозному агарі (КГА). Діаметр колоній вимірювали на 15 добу культивування грибів. Результати досліджень обробляли методами варіаційної статистики [30, 31].

Результати досліджень та їх обговорення. За результатами досліджень, загальна зараженість насіння сої фітопатогенами складала 10,5–18,0 % (табл. 1). Найбільш зараженим виявилось насіння сорту Аннушка, найменш – сорту Супра. Серед патогенної мікрофлори на насінні домінували гриби. На їх частку припадало 61,1–90,5 % від загальної кількості ураженого насіння. Досить великим відсотком (4,8–36,7 %) на насінні була представлена змішана інфекція, коли одночасно на насінні розвивалась і грибна, і бактеріальна флора. Ураження бактеріальною інфекцією було незначним і відмічали його лише на сорті Аннушка – 11,1 % від загальної кількості ураженого насіння.

Таблиця 1 – Схожість насіння сої та зараженість його фітопатогенами

Сорт сої	Лабораторна схожість насіння, %	Загальна зараженість насіння, %	в тому числі, %		
			грибами	бактеріями	змішаною інфекцією
Аннушка	89,2	18,0	11,0	2,0	5,0
Київська 98	86,0	15,0	9,5	-	5,5
Супра	95,0	10,5	9,5	-	0,5
НР ₀₅	2,5	2,7			

Грибна флора на насінні була представлена широким спектром грибів різних родів. На ураженому насінні було виявлено гриби родів *Alternaria* Nees., *Ascochyta* Lib., *Botrytis* Mich., *Cladosporium* Lk., *Fusarium* Lk., *Helminthosporium* Lk. et Fr., *Mucor* Mich., *Verticillium* Nees., гриби порядку *Micelia sterilia* (стерильні міцелії) та деякі інші (табл. 2).

Таблиця 2 – Наявність грибної флори на насінні сої (результати мікроскопічного аналізу)

Сорт сої	Насіння уражене грибами, % до загальної кількості	в тому числі									
		<i>Alternaria tenuis</i> , X±S _x	<i>Ascochyta sojaecola</i> , X±S _x	<i>Helminthosporium</i> sp., X±S _x	<i>Fusarium</i> X±S _x	<i>Verticillium albo-atrum</i> , X±S _x	<i>Botrytis cinerea</i> , X±S _x	<i>Mucor</i> , X±S _x	<i>Cladosporium</i> sp., X±S _x	<i>Micelia sterilia</i> , X±S _x	інші види, X±S _x
Аннушка	11,0	5,4±2,3	-	-	2,1±1,3	0,5±0,4	-	1,0±0,2	-	2,0±1,4	-
Київська 98	9,5	5,0±0,7	0,5±0,6	-	1,5±1,0	-	0,5±0,7	-	0,5±0,4	0,5±0,3	1,0±1,0
Супра	9,5	4,7±1,0	-	0,8±0,4	1,5±0,7	0,5±0,5	-	-	-	2,0±0,7	-

Найбільшою частотою ізоляції відрізнялись гриби роду *Alternaria* Nees, частка яких складала 49,1–52,6 % залежно від сорту. Дещо менше поширення мали гриби роду *Fusarium*: 15,8–19,1 % від загальної кількості грибів. Досить широко були представлені на насінні сої безспорові гриби порядку *Micelia sterilia*, частка яких становила 5,3–21,1 %.

Варто відмітити, що на насінні сої були також виявлені в незначній кількості гриби *Ascochyta sojaecola*, *Botrytis cinerea* та *Verticillium albo-atrum*, які є збудниками хвороб рослин сої. Серед іншої грибної флори виділено гриби родів *Acremonium* Lk., *Gliocladium* Cda, *Penicillium* Link, що викликають пліснявіння насіння. Представлені гриби за певних умов можуть бути як сапрофітами, так і паразитами. Бактеріальна мікрофлора була представлена в основному бактеріями родів *Pseudomonas* та *Xanthomonas*.

Висновки. В результаті проведеного аналізу встановлено, що мікрофлора насіння сої представлена грибною, бактеріальною та змішаною інфекцією. На ураженому насінні

найбільшою мірою була представлена грибна флора. На частку грибів припадало 61,1–90,5 % від загальної кількості ураженого насіння. При цьому найбільшою частотою ізоляції характеризувалися гриби роду *Alternaria*. Досить широко були представлені також гриби роду *Fusarium* та порядку *Micelia sterilia*. Серед іншої флори відмічали гриби родів *Ascochyta* Lib., *Botrytis* Mich., *Verticillium* Nees, *Acremonium* Lk., *Gliocladium* Cda, *Penicillium* Link. та бактерії.

Представлені мікроорганізми можуть бути як сапрофітами, так і паразитами, викликаючи ураження рослин в період вегетації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Заверюхин В.И. Соя в Крыму [Текст] / В.И. Заверюхин и др. – Симферополь: Таврия, 1980. – С. 60.
2. Рябуха С. С. Фітосанітарний стан насіння сої у східній частині лісостепу України [Текст] / С. С. Рябуха, Т. В. Сокол, С. Г. Понуренко, О. П. Адаменко // Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України, Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва. – 2009.
3. Рябуха С.С. Посівні якості та фітосанітарний стан насіння сої [Текст] / С.С. Рябуха, Т.В.Сокол, Т.О. Тесля // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції до 90-річчя з дня народження доктора біологічних наук, професора Літвінова Бориса Митрофановича, 29-30 вересня 2011р., Харків, 2011 – С. 99-102 с.
4. Петренко В. П. Хвороби і шкідники сої [Текст] / В. П. Петренко [та ін.]. — Харків, 2005. — 40 с.
5. Петренко В. П. Насіннева інфекція польових культур [Текст] / В. П. Петренко [та ін.]. — Харків, 2004. — С. 56.
6. Райчук Т.М. Вплив протруйників на мікрофлору та схожість насіння сої / Наукові доповіді НУБіП. – 2010. – С.1 5-17.
7. Вусатий Р.О. Насіннева інфекція сої в умовах лівобережного Лісостепу України [Текст] / Р.О.Вусатий // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2009, №3. – С. 26-27.
8. Пасічник Л.А. Епіфітні бактерії пшениці та їх вплив на *Pseudomonas syringae* pv. *Atrofaciens* [Текст] / Л.А.Пасічник, Р.І. Гвоздик, С.Ф. Ходос // Наук. вісн. УжНУ. – 2001, № 9. – С. 158–160.
9. Крутило Д.В. Вивчення мікрофлори насіння сої, як одного з ймовірних факторів розповсюдження *BRADYRHIZOBIUM JAPONICUM* [Текст] / Д.В. Крутило; Інститут с. г. мікробіології НААН. – Чернігів, 2009. – С. 84–91 с.
10. Крутило Д.В. Особливості поширення бульбочкових бактерій сої в різних регіонах України [Текст] / Д.В.Крутило, Т.М.Ковалевська // Агрокол. журн. – 2003, № 3.– С. 59–63.
11. Forsberg G. Control of Cereal Seed-borne Diseases by Hot Humid Air Seed Treatment: Doctoral thesis Swedish University of agricultural sciences. – Uppsala, 2004. – 48 p.
12. Петренко В.П. Фітосанітарний стан [Текст] / В.П. Петренко, І.Р. Черняєва, Т.Ю. Маркова та ін. // Карантин і захист рослин. – 2004. – №8. – С. 6–8.
13. Столяр И.С. Защита сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / И.С. Столяр. – Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1983. – 210 с.
14. Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию / Н.А. Наумова. – Л.: Колос, 1970. – 207 с.
15. Потлайчук В.Н. Фитопатологическая экспертиза семян [Текст] / В.Н. Потлайчук, А.Я. Семенов // Защита растений. – 1979. – С. 25-26.
16. Семенов А.Я. Инфекция семян хлебных злаков [Текст] / А.Я.Семенов, Р.Н. Федорова // Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. – М.: Колос, 1984. – 95 с.
17. Мишустин Е.Н. Микробы и зерно [Текст] / Е.Н. Мишустин, Л.А. Тривятский. – М., 1963. – 292 с.
18. Stover R. H. Growth and survival of root disease fungi in soil [Text] / R. H. Stover // Plant pathology – problem and progress. – 1958. – № 3. – P. 15-30.
19. Maloy O. Physiology of *Fusarium solani* f. *phaseoli* in relation to saprophytic survival in soil [Text] / O. Maloy // Phytopathology. – 1960. – №50. – P. 56-61.
20. Bottomley D. Studies of *Alternaria* and *Cladosporium* as Pathogens of *Triticum aestivum* [Text] / D. Bottomley // Ph. D. thesis: University of Newcastle upon Tyne. – 1980. – № 5. – P. 35-75.
21. Dickinson C. H. Germination and growth of *Alternaria* and *Cladosporium* in relation to their activity in the phylloplane [Text] / C. H. Dickinson // Trans. Br. Mycol. Soc. – 1980. – №74. – P. 309-319.
22. Kulik M. M. Germination, vigour and field emergence of sweet corn seeds infected by *Fusarium moniliforme* [Text] / M. M. Kulik, J. F. Schoen // Seed. Sci. and Technol. – 1982. – № 3. – P. 595-604.
23. Garret S. D. Biology of root-infecting fungi [Text] / S. D. Garret. – Univer. Press.: Cambridge, 1956. – 292 p.
24. Немлиенко Ф. Е. О заблаговременном протравливании семян кукурузы [Текст] / Ф. Е. Немлиенко, Т. А. Кулик // Бюллетень ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1957. – С. 20-23.
25. Pandey K. K. Studies on certain aspects of seed-borne fungi. IY. Fungi associated with different cultivars of wheat (*Triticum aestivum* L.) [Text] / K. K. Pandey // Acta Mocol. – 1978. – № 1-2. – P. 143-149.
26. Graiciu D. Influenta patogenilor *Helminthosporium turcicum* si *Fusarium sp.* asupra unor elemente de productie la porumb [Text] / D. Graiciu, A. Fotta // Probl. Genet. Teor. Si apl. – 1981. – № 1. – P. 1-15.
27. Uticar P. G. Dominance of grain molds on different genotypes of sorghum and assessment of yield losses [Text] / P. G. Uticar, P. A. Shinde // G. Maharashtra Agr. Univ. – 1985. – № 1. – P. 40-42.
28. Самуцевич М. М. Техника фитопатологических исследований [Текст] / М.М. Самуцевич. – Л.: Наука, 1931. – С. 287.
29. Литвинов М. А. Методы изучения почвенных микроскопических грибов [Текст] / М. А. Литвинов. – Л.: Наука, 1969. – С.120.
30. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – С. 316.
31. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике [Текст] / Г.Н. Зайцев. – М.: Наука, 1984. – С.424.

32. Мишустин Е.Н. Эпифитная микрофлора семян эспарцета и повышение его урожайности [Текст] / Е.Н. Мишустин, А.Н. Петрова, И.М. Карашук // Изв. АН СССР. – 1955. – № 2. – С. 23.

33. Кошевський І.І. Епіфітна мікрофлора сої в умовах Лісостепу України [Текст] / І.І. Кошевський, Н.В. Житкевич, В.С. Митько // Наук. вісн. УжНУ. – 2001. – № 9 – С. 114–115.

Микрофлора пораженных семян сои

В.П. Николаевский, В.Г. Сергиенко, А.Б. Марченко

Проведен фитопатологический анализ семян сои разных сортов. Установлено, что микрофлора семян представлена грибами, бактериями и смешанной инфекцией. Общая зараженность семян сои фитопатогеном представляла 10,5-18,0 % в зависимости от сорта. Среди выявленной микрофлоры на семенах доминировали грибы, на них приходилось от 61,1 до 90,5 % от общего количества пораженных семян. Часть смешанной инфекции представляла 4,8–36,7 %. Поражение бактериальной инфекцией было незначительным и отмечали его лишь на сорте Аннушка.

Среди грибной флоры семян сои наибольшую частоту изоляции имели грибы рода *Alternaria* Nees – 49,1–52,6 %, меньшее распространение имели грибы рода *Fusarium* Lk. – 15,8–19,1 % от общего количества грибов. Среди других отмечали грибы порядка *Micelia sterilia* и грибы родов *Ascochyta* Lib., *Botrytis* Mich., *Verticillium* Nees, *Acremonium* Lk., *Gliocladium* Cda, *Penicillium* Link.

Ключевые слова: соя, семена, анализ, микрофлора.

Microflora of seed of soy

V. Mikolayevskiy, V. Sergiyenko, A. Marchenko

The phytopathological analysis of seed of soy of different sorts is conducted. It is set that the microflora of seed is presented by mushrooms, bacteria and mixed infection. The general infection of seed of soy presented 10,5-18,0 % phytopathogenes depending on a sort. Among the educed microflora mushrooms prevailed on seed. On their fate was from 61,1 % to 90,5 % from the general amount of the staggered seed. Part of the mixed infection presented 4,8–36,7 %. A defeat a bacillosis was insignificant and marked him only on a sort Annushka.

Among the mushroom flora of seed of soy the mushrooms of sort of *Alternaria* Nees had most frequency of isolation - 49,1–52,6 %, something the mushrooms of sort of *Fusarium* Lk had less distribution – 15,8-19,1 % from the general amount of mushrooms. Among other marked the mushrooms of order of *Micelia* of *sterilia* and mushrooms dressed *Ascochyta* Lib., *Botrytis* Mich., *Verticillium* Nees, *Acremonium* Lk., *Gliocladium* Cda, *Penicillium* Lin.

Keywords: soy, seed, analysis, microflora.