




**original article** | UDC 635.657:631.53.01/.0276006.83:632.913 | doi: 10.31210/visnyk2022.02.15**INFLUENCE OF PRE-SEED TREATMENT ON SOWING QUALITIES AND PHYTOSANITARY CONDITION OF NUTTLE SEEDS***G. Pospelova**ORCID  [0000-0002-8030-1166](https://orcid.org/0000-0002-8030-1166)*N. Kovalenko*ORCID  [0000-0001-5998-1745](https://orcid.org/0000-0001-5998-1745)*N. Nechiporenko*ORCID  [0000-0003-2572-9095](https://orcid.org/0000-0003-2572-9095)*O. Sherstiuk*ORCID  [0000-0003-0834-5663](https://orcid.org/0000-0003-0834-5663)*O. Morozov*

Poltava State Agrarian University, 1/3, Skovoroda St., Poltava, 36000, Ukraine

*Corresponding author

E-mail: ganna.pospelova@pdaa.edu.ua

How to Cite

Pospelova, G., Kovalenko, N., Nechiporenko, N., Sherstiuk, O., & Morozov, O. (2022). Influence of pre-seed treatment on sowing qualities and phytosanitary condition of nuttle seeds. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy, (2), 127–134. doi: 10.31210/visnyk2022.02.15

*In modern conditions of agriculture in Ukraine, there is a growing need to control the phytosanitary state of seed material and its influence on seed quality. The purpose of the study is to find out the possibility of increasing the condition of chickpea seeds using poisons and microbiological preparations. Determination of laboratory germination and study of the microflora of seeds was carried out by the method of germination in a humid chamber, the substrate was filter paper and sand. The test object is chickpea grain of the Zekhavit variety of the 2020 and 2021 harvest. Pesticides of various origins were used in the experiments. Among them are FitoDoctor, Trichodermin, Biophosphorin, Maxim Advance. The control option is seeds without treatment. Low quality indicators of seed material were established. Chickpea seeds are considered to be conditioned with a laboratory germination of not less than 90%. In the years of research (2020–2021), this indicator was 70.3% and 71.0%, respectively. The grain infectivity of the 2021 harvest reached 76.4%, which is 2.9% more than in 2020. The influence of pesticides of chemical and biological origin on the level of infection of seeds with pathogenic microorganisms and the species composition of pathogens (*Alternaria Nees.*, *Fusarium Link.*, *Botrytis Mich.*, *Mucor Mich.*, *Aspergillus Mich.*, *Penicillium Link.*, *Pseudomonas spp.*) was studied. The studied drugs inhibited the development of pathogens and had a positive effect on the laboratory germination of chickpea seeds of the Zekhavit variety. Biofungicide FitoDoctor reduced the level of contamination by 20.0%, mainly due to bacterial infection. During the use of composite mixtures, tendencies of a positive effect on sowing qualities and phytosanitary condition of seeds were revealed. Fungicidal protoxin Maxim Advance showed rather weak antibacterial activity. The obtained results indicate that it is impractical to study microbiological fungicides in the conditions of a wet chamber on filter paper. With the use of a sandy substrate, 87.3% and 89.8% of conditionally healthy seedlings were obtained from the total number of germinated grains (86.5% and 87.3%). Pesticides of biological and chemical origin have shown equivalent antimicrobial effectiveness. The positive effect of biological preparations (FitoDoctor, Trichodermin) and compositions (FitoDoctor + Trichodermin and Biophosphorin + PhytoDoctor + Trichodermin) on the laboratory germination of chickpea seeds and sufficiently high biological efficiency against conditionally parasitic types of microorganisms have been proven.*

Key words: chickpea, seed quality, phytosanitary status, biopesticides, bacterial and fungal microflora, contamination.

ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ ТА ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН НАСІННЯ НУТУ

Г. Д. Поспєлова, Н. П. Коваленко, Н. І. Нечипоренко, О. Л. Шерстюк, О. М. Морозов

Полтавський державний аграрний університет, Полтава, Україна

У сучасних умовах ведення сільського господарства в Україні зростає необхідність контролю за фітосанітарним станом насінневого матеріалу та його впливом на посівні якості насіння. Мета дослідження: з'ясувати можливості підвищення кондиційності насіння нуту за умови використання протруйників і мікробіологічних препаратів. Визначення лабораторної схожості і вивчення мікрофлори насіння здійснювали методом пророщування у вологій камері, субстрат – фільтрувальний папір та пісок. Тест-об'єкт – зерно нуту сорту Зехавіт урожаю 2020 і 2021 років. У досліджах використано пестициди різного походження: ФітоДоктор, Триходермін, Біофосфорин, Максим Адванс, Контрольний варіант – насіння без обробки. Встановлено низькі показники якості насінневого матеріалу. Насіння нуту вважається кондиційним за умови лабораторної схожості не нижче 90 %. У роки досліджень (2020–2021 рр.) цей показник становив 70,3 % і 71,0 % відповідно. Інфікованість зерна урожаю 2021 року досягла 76,4 %, що на 2,9 % більше, ніж 2020 року. Вивчено вплив пестицидів хімічного і біологічного походження на рівень інфікованості насіння патогенними мікроорганізмами та видовий склад збудників (*Alternaria Nees.*, *Fusarium Link.*, *Botrytis Mich.*, *Mucor Mich.*, *Aspergillus Mich.*, *Penicillium Link.*, *Pseudomonas spp.*). Досліджувані препарати пригнічували розвиток патогенів і позитивно вплинули на лабораторну схожість насіння нуту сорту Зехавіт: біофунгіцид ФітоДоктор знизив рівень контамінації на 20,0 % переважно через бактеріальну інфекцію. За умови використання композиційних сумішок виявлена тенденція позитивного впливу на посівні якості і фітосанітарний стан насіння. Фунгіцидний протруйник Максим Адванс виявив досить слабку антибактеріальну активність. Отримані результати свідчать, що вивчення мікробіологічних фунгіцидів недоцільно проводити в умовах вологій камери на фільтрувальному папері. У разі використання піщаного субстрату отримано 87,3 % і 89,8 % умовно здорових проростків від загальної кількості пророслих зернівок (86,5 % і 87,3 %). Пестициди біологічного і хімічного походження виявили рівноцінну антимікробну ефективність. Доведено позитивний вплив біологічних препаратів (ФітоДоктор, Триходермін) та композицій (Фітодоктор+Триходермін і Біофосфорин + ФітоДоктор + Триходермін) на лабораторну схожість насіння нуту та достатньо високу біологічну ефективність проти умовно паразитичних видів мікроорганізмів.

Ключові слова: нут, посівні якості, фітосанітарний стан, біопестициди, бактеріальна і грибна мікрофлора, контамінація.

Вступ

Перспективною культурою для продовольчих та економічних проблем з огляду на зміни клімату як в Україні, так і за її межами є нут. Це цінне джерело високоякісного білка та амінокислот. Невиблагливість культури до умов вирощування та цінність у сівозміні як попередника роблять його привабливим для посушливих регіонів [7, 10].

Для отримання стабільних урожаїв нут потребує запровадження якісної системи захисту від хвороб та шкідників. Найбільших втрат культурі завдають кореневі гnilі та плямистості (34–50 %) [3, 9, 14, 19, 20, 22].

В обмеженні розповсюдження та шкодоспроможності більшості хвороб вирішальне значення має здоровий насінневий матеріал. Приріст урожаю при використанні повноцінного насіння може складати від 10 % до 50 %. Це відповідає ефективності таких дієвих заходів, як застосування добрив, заходів захисту чи нових сортів [2, 11, 16]. Однією з основних вимог інтегрованого захисту культур від хвороб є фітосанітарна діагностика, яка ґрунтується на обліку і прогнозі комплексу динамічних процесів, що відбуваються в агроценозі [13].

Наразі найбільш ефективним заходом профілактики ураження сходів сільськогосподарських культур патогенними мікроорганізмами є сімба протруєним насінням. Такий метод захисту знищує збудників захворювання на поверхні насіння і зменшує шкідливу дію хвороби на проростки на початковому етапі захворювання, однак не може захистити від ураження зерно нового урожаю. Якісне за посівними показниками інкрустоване насіння здатне протистояти інфекції, і за сприятливих погодних умов втрачає врожаю від хвороб не перевищують 5–7 % [9, 15].

Застосування хімічного захисту від збудників хвороб не завжди дає можливість досягти бажаного результату. Постійне зростання обсягів застосування пестицидів призводить до забруднення довкілля, появи стійких штамів і популяцій патогенів, частота виникнення яких випереджає створення хімічних препаратів, негативно впливає на симбіоз між азотфіксуючими бактеріями і бобовими рослинами. Зважаючи на це, актуальність питань дослідження біологічної технології захисту рослин, які ґрунтуються на природних агентах біологічної регуляції шкідливих видів, не викликає сумніву [1, 5, 18, 22].

Результати сучасних досліджень проведених вітчизняними та іноземними дослідниками свідчать про те, що ризосферні мікроорганізми є посередниками у забезпеченні культур поживними речовинами. Варто відмітити, що вони беруть участь у біосферних процесах, до яких відносяться азотфіксація, фосфатмобілізація, антагонізм фітофільних організмів до фітопатогенів, синтез біологічно активних речовин тощо [4, 8, 21].

Альтернативою пестицидам у боротьбі з грибними і бактеріальними хворобами рослин є біологічні препарати на основі антагоністичних мікроорганізмів. Використання біопрепаратів має низку переваг при обробці насіння бобових культур насамперед завдяки різнобічним механізмам впливу на розвиток та фізіологічну активність патогенів: конкуренція за субстрат, продукування речовин з антагоністичними властивостями (антибіотики, бактерицидні сполуки та ін.), гіперпаразитизм – біологічні фунгіциди не викликають виникнення ефекту резистентності у патогенів. Здатність мікроорганізмів цього класу розвиватися у прикореневій зоні рослин забезпечує їй тривалий захист. Також біофунгіциди забезпечують підвищення стійкості рослин до повторного зараження патогенами на більш пізніх етапах розвитку, що пов'язано з активізацією пероксидази і каталази рослин, синтезом низки фізіологічно-активних речовин (саліцилової, жасминової та арахідонової кислот). Важливою є здатність біофунгіцидів стимулювати розвиток рослин на відміну від більшості хімічних протруйників [5].

Наразі відповідно до сучасних програм комплексної біологізації захисту рослин спостерігається світова тенденція до скорочення використання пестицидів, з'являються нові технології з альтернативними елементами [3, 18].

Мета дослідження: з'ясувати можливість підвищення кондиційності насіння нуту сорту Зехавіт за умови використання протруйників і мікробіологічних препаратів.

Завдання дослідження: проаналізувати посівні якості і фітосанітарний стан насіння нуту сорту Зехавіт урожаю 2020 і 2021 років; визначити видовий склад контамінуючої мікрофлори; вивчити вплив обробки насінневого матеріалу препаратами хімічної і біологічної природи на рівень його кондиційності.

Матеріали і методи досліджень

Визначення лабораторної схожості і вивчення мікрофлори насіння здійснювали методом пророщування у вологій камері в ростильнях з використанням субстратів фільтрувальний папір та пісок згідно з ДСТУ 2240-93 (1994) [6]. Як тест-об'єкт ми використали зерно нуту сорту Зехавіт урожаю 2020 і 2021 років.

На аналіз закладали по 25 насінин у 3-и кратній повторності відповідно до загальноприйнятих методик. Аналіз фітопатогенної флори насіння визначали згідно з рекомендаціями фахівців Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва УААН [12].

У досліджах використовували пестициди різного походження: ФітоДоктор, п, Триходермін, п, Біофосфорин, к.р., Максим Адванс, тн. Контрольний варіант – насіння без обробки.

Схема досліджу:

1. Контроль;
2. ФітоДоктор 1л/т;
3. ФітоДоктор 1л/т, Триходермін 2 л/т;
4. Біофосфорин 1л/т, ФітоДоктор 1л/т, Триходермін 1л/т;
5. Максим Адванс, тн 1л/т;

Для з'ясування впливу цих препаратів на посівні якості та розвиток рослин нут вирощували до фази сім'ядольних листків у вегетаційних ємностях.

Насіння інкубували при температурі +20°–25°C. Облік лабораторної схожості проводили на 5-й та 8-й день, а енергії проростання – на 3–4-й день. Зараженість насіння збудниками хвороб визначали мікроскопуванням методом роздавленої краплі.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Для об'єктивної оцінки дії пестицидів та виключення впливу інших факторів (поживні речовини) дослідження проведено на піщаному субстраті (стерильний пісок 500 г та кип'ячена вода 85 мл на один зразок). Кожен зразок протягом періоду досліджень перебував ізольовано при постійних показниках температури (+22°C) і вологості (90 %). Огляд рослин з метою визначення їхнього фітосанітарного стану проводився на 8-й та 10-й день.

Результати досліджень та їх обговорення

Проведення макро- та мікроскопічного аналізу насіння дає можливість визначити його зараженість деякими патогенами, насамперед тими, які зберігаються на насінні і проявляються характерними симптомами у вигляді зміни забарвлення насіння, некрозів, ексудатів, розростання або наявності на насінні типового для певних видів спороношення грибів [17].

Результати проведених досліджень свідчать про низьку енергію проростання нуту урожаю 2020 р. – 52,3 % та 2021 р. – 54,5 %. Кондиційним вважається насіння цієї культури за умови лабораторної схожості 80 % і вище, однак у роки досліджень (2020–2021 рр.) цей показник становив 70,3 % і 71,0 % відповідно. Окрім енергії проростання та лабораторної схожості ми визначали рівень контамінації факультативними паразитами насіння нуту. Так, інфікованість зерна урожаю 2021 року досягла 76,4 %, що на 2,9 % більше, ніж 2020 року (рис. 1).

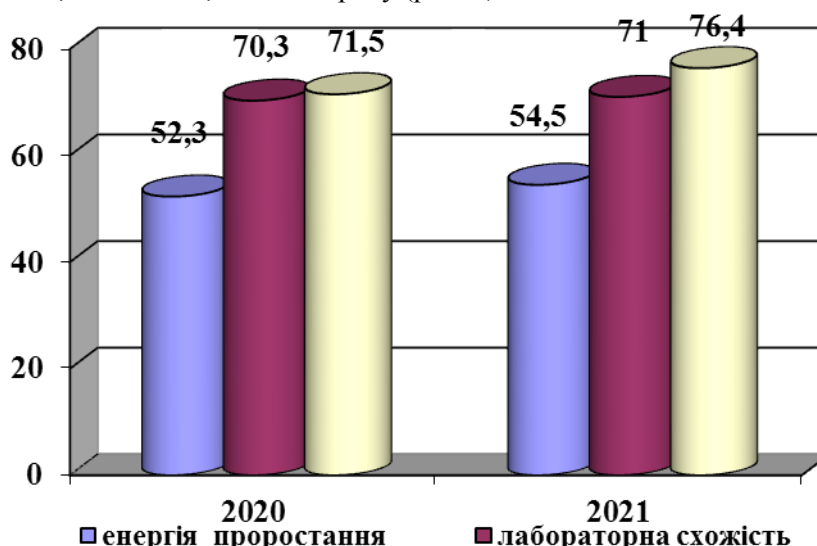


Рис. 1. Посівні якості насіння нуту сорту Зехавіт урожаю 2020 і 2021 рр.

Визначення рівня контамінації зерна нуту сорту Зехавіт дало можливість оцінити фітосанітарний стан як середній. Цей показник не мав прямого зв'язку з лабораторною схожістю.

Аналіз мікрофлори, виділеної з насіння нуту сорту Зехавіт, дає підстави стверджувати про наявність представників фітопатогенних та сапротрофних грибів і бактерій, що асоційовані з насінням.

Варто відмітити, що окрім чистої грибної або бактеріальної флори на насінні спостерігали змішану інфекцію, але її відсоток був досить низьким.

Мікологічний складник мікрофлори був представлений широким спектром грибів різних родів: *Alternaria* Nees., *Fusarium* Link, *Botrytis* Mich., *Mucor* Mich., *Aspergillus* Mich., *Penicillium* Link., а бактеріальний – *Pseudomonas* spp. (табл. 1).

Найбільшу частку ізолятів становили гриби родів *Mucor* (34,5 та 48,8 %) і *Alternaria* (33,7 та 28,73 %). Дещо менше поширення мали бактерії роду *Pseudomonas* (23,0 та 17,5 %).

Контамінація представниками роду *Fusarium* становила 4,6 % та 7,2 % від загальної кількості проаналізованого насіння. Несподівано високим рівнем поширеності характеризувалися гриби *Sclerotinia sclerotiorum*, причому на насінні урожаю 2021 р. цей показник удвічі вищий (8,1 %) порівняно з попереднім роком. Можна відзначити незначну (2,5 %) присутність грибів роду *Botrytis* на насінні урожаю 2020 р.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Видовий склад фітопатогенної флори на насінні нуту сорту Зехавіт (результати мікроскопічного аналізу)

Збудник	2020 р.	2021 р.
<i>Alternaria spp.</i>	33,7±0,7*	28,7±1,0
<i>Fusarium spp.</i>	4,6±1,3	7,2±0,5
<i>Botrytis cinerea</i>	2,5±1,0	–
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	4,3±0,6	8,1±2,1
<i>Pseudomonas spp.</i>	23,0±1,5	17,5±0,8
<i>Mucor spp.</i>	34,5±0,7	48,8±1,4
<i>Aspergillus spp.</i>	1,2±1,0	1,8±0,3
<i>Penicillium spp.</i>	2,1±0,2	3,5±0,6

Примітки: * X±Sx.

Досить широко були репрезентовані на насінні нуту також представники вторинної інфекцій (*Aspergillus* та *Penicillium*), контамінація якими варіювала в межах від 1,2 % до 48,8 %. Частка кожного з цих патогенів була незначною (1,2–3,5 %), але необхідно зважати на те, що вони спричиняють пліснявіння насіння і загнивання проростків.

Узагальнюючи отримані дані, необхідно відмітити, що виявлений патогенний комплекс представлений як паразитичними, так і сапрофітними мікроорганізмами, які можуть у період проростання насіння і формування сходів спричинити загнивання проростків і кореневі гнилі.

Одним із найбільш ефективних, цільових, економічно й екологічно доречних заходів є протруювання, яке забезпечує максимальний ефект при мінімальному супутньому негативному впливі на компоненти агроценозу [2].

Переважає більшість сучасних протруйників – це хімічні препарати, які негативно впливають на довкілля. Саме тому пошук ефективних біопрепаратів для захисту нуту на ранніх етапах онтогенезу, підбір і дослідження їхнього впливу на схожість насіння та розвиток рослин є необхідним і актуальним.

Зважаючи на отримані дані фітоекспертизи насіння нуту різних партій, ми вважали за необхідне вивчити ефективність знезараження посівного матеріалу пестицидами хімічного і біологічного походження. Вплив пестицидів на рівень інфікованості насіння патогенними мікроорганізмами та видовий склад збудників представлені в таблицях 2 і 3.

У контрольному варіанті переважала мікологічна інфекція, представлена грибами родів *Alternaria*, *Fusarium*, *Sclerotinia sclerotiorum* та *Mucor* (за сумарної інфікованості 74,3 %).

2. Вплив фунгіцидних препаратів на лабораторну схожість та інфікованість насіння нуту сорту Зехавіт (фільтрувальний папір)

Варіант	Лабораторна схожість, %	Інфікованих насінин, %	Видовий склад патогенів, %					
			бактеріоз	<i>Alternaria</i> ,	<i>Fusarium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Mucor</i>	<i>Penicillium</i>
Контроль	73,3	74,3	21,8	29,1	4,2	1,1	41,5	2,2
Фітодоктор, п. 1 л/т	73,6	54,3	6,8	15,8	2,5	0,9	32,0	1,7
Фітодоктор, п. 1 л/т + Триходермін, п. 2 л/т	75,3	53,2	6,6	15,0	2,4	0,7	31,0	1,2
Біофосфорин, р. 1 л/т + ФітоДоктор, п. 1 л/т + Триходермін, п. 1 л/т	78,3	53,5	6,5	15,7	1,9	0,6	30,7	1,0
Максим Адванс, тн. 1 л/т	71,7	7,5	6,9	0,5	0,5	0	2,0	-

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Варто відмітити, що всі досліджувані біологічні препарати пригнічували розвиток патогенів і позитивно вплинули на лабораторну схожість насіння нуту сорту Зехавіт. У варіанті із застосуванням біологічного фунгіцида ФітоДоктор лабораторна схожість збільшилась порівняно із контролем лише на 0,3 %, рівень інфікування знизився на 20,0 % і становив 54,3 %. Цей препарат проявив досить високу ефективність проти бактеріальної інфекції, рівень якої знизився до 6,8 %, ніж контрольний показник – 21,8 %. Мікологічну інфекцію цей препарат пригнічував недостатньо ефективно, особливо розвиток грибів роду *Mucor*. Поширеність фузаріозної інфекції зменшилась майже вдвічі, рівень прояву аспергільозної плісняви практично залишився на рівні контролю.

У варіантах з використанням композиції препаратів ФітоДоктор + Триходермін лабораторна схожість насіння зросла на 2,0 %, а рівень інфікування насіння практично не змінився порівняно з попереднім варіантом (ФітоДоктор). Композиція Біофосфорин + Фітодоктор + Триходермін показала аналогічний результат.

Застосування фунгіциду Максим Адванс забезпечило зниження інфікованості насіння до 7,5 %, за наявності бактеріальної інфекції на 6,9 % насінин, що свідчить про досить слабку антибактеріальну активність діючих речовин (флудіоксаніл, металаксил-М, тіабендазол).

Отримані результати свідчать, що вивчення мікробіологічних фунгіцидів недоцільно проводити в умовах вологої камери на фільтрувальному папері. Підвищенню об'єктивності даних сприяє використання як субстрату піску (табл. 3).

У варіантах з використанням препарату ФітоДоктор і композиції ФітоДоктор+Триходермін лабораторна схожість реєструвалась майже на одному рівні – 86,5 % і 87,3 %, як і кількість умовно здорових проростків (87,3 % і 89,8 %). Фактично обидва препарати виявили рівноцінну антимікробну ефективність; у композиційній суміші вони були більш ефективними проти мікологічної інфекції, прояв якої зменшився на 2,0 % порівняно з препаратом ФітоДоктор.

3. Вплив фунгіцидних препаратів на лабораторну схожість та інфікованість насіння нуту сорту Зехавіт (піщане середовище)

Протруйники	Схожість, %	Здорові проростки %	Прояв інфекції на сім'ядольних листках	
			грибами	бактеріями
Контроль (обробка водою)	77,3	79,6	15,6	4,8
Максим Адванс, тн. 1 л/т	85,5	92,8	11,2	4,3
Фітодоктор, п. 1 л/т	86,5	87,3	10,4	2,3
Фітодоктор, п. 1 л/т + Триходермін, п. 2 л/т	87,3	89,8	8,4	1,7
Біофосфорин, р. 1 л/т + ФітоДоктор, п. 1 л/т+ Триходермін, п. 1 л/т	90,0	91,8	7,9	1,3
НІР ₀₉₅	2,6		6,5	2,1

У варіанті з використанням композиції Біофосфорин + ФітоДоктор + Триходермін лабораторна схожість становила 90,0 %, при цьому 8,2 % проростків мали ознаки ураження. Аналогічні дані отримані у варіанті з використанням хімічного протруйника Максим Адванс, тн. (92,8 %). Вищий антибактеріальний ефект ми спостерігали при застосуванні такої композиції біопрепаратів. Рівень контамінації знизився до 1,3 %, що майже в чотири рази нижче, ніж у контролі.

Висновки

Оцінка партій насіння нуту сорту Зехавіт урожаю 2020 і 2021 рр. показала недостатній рівень кондиційності (лабораторна схожість – 70,3 % і 71,0 %). За допомогою обробки насіннєвого матеріалу біофунгіцидами і протруйниками можна підвищити цей показник до необхідного рівня. В результаті проведення фітоекспертизи насіння виявлено мікологічну (*Alternaria* Nees., *Fusarium* Link, *Botrytis* Mich., *Mucor* Mich., *Aspergillus* Mich., *Penicillium* Link.) і бактеріальну (*Pseudomonas* spp.) мікрофлору. Вивчення мікробіологічних фунгіцидів недоцільно проводити в умовах вологої камери на фільтрувальному папері. Підвищенню об'єктивності даних сприяє використання як субстрату піску.

Доведено позитивний вплив біологічних препаратів (ФітоДоктор, Триходермін) та композицій (Фітодоктор + Триходермін і Біофосфорин + ФітоДоктор + Триходермін) на лабораторну схожість насіння нуту та достатньо високу біологічну ефективність проти умовно паразитичних видів мікроорганізмів.

References

1. Antykryzovi rishennia dlia suchasnoho roslynnystva. (2020). Vinnytsia. TO «TD «Enzym-Ahro» [In Ukrainian].
2. Borona, V. P., Derevianskyi, V. P., & Karasevych, V. V. (2010). Vplyv biopreparativ na shkidlyvi orhanizmy ta produktyvnist zernobobovykh ta zernovykh kultur. *Kormy i Kormovyrobnytstvo*, 73, 173–179. [In Ukrainian].
3. Bushulian, O. V., & Babiants, O. V. (2014). Zakhyst nutu vid shkidlyvykh orhanizmiv. *Ahronom*, 1, 156–161. [In Ukrainian].
4. Volkohon, V. V. (2011). Biolohichni aspekty rodiuchosti gruntiv. *Visnyk Kharkivskoho Natsionalnoho Ahrarnoho Universytetu*, 1, 29–36. [In Ukrainian].
5. Didovych, S. V. (2011). Mikrobni preparaty yak alternatyva khimichnym funhitsydam pry vyroshchuvanni nutu. *Kormy i Kormovyrobnytstvo*, 70, 41–47. [In Ukrainian].
6. DSTU 2240-93 Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Sortovi ta posivni yakosti. Tekhnichni umovy. Chynnyi vid 1994-07-01. (1994). Kyiv: Derzhstandart Ukrainy. Kyiv [In Ukrainian].
7. Kvitko, H. P., Mykhalchuk, D. P., & Karasevych, V. V. (2013). Perspektyvy vyroshchuvannya nutu posivnoho v umovakh lisostepu Ukrainy. *Kormy i Kormovyrobnytstvo*, 75, 113–120. [In Ukrainian].
8. Padda, K. P., Puri, A., & Chanway, C. P. (2017). Paenibacillus polymyxa: A Prominent Biofertilizer and Biocontrol Agent for Sustainable Agriculture. *Agriculturally Important Microbes for Sustainable Agriculture*, 165–191. doi: 10.1007/978-981-10-5343-6_6
9. Kyryk, M. M., Taranukho, Yu. M., Pikovskyi, M. Y., & Diachenko, O. M. (2014). Rozvytok korenevyykh hnylei nutu ta vydovyi sklad yikh zbudnykiv. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Universytetu Bioresursiv i Pryrodokorystuvannya Ukrainy: Seriya: Ahronomiia*, 195 (1), 152–155. [In Ukrainian].
10. Melnyk, A. V., Sorokolit, Ye. M., & Bilokin, V. O. (2020). Perspektyvy vyroshchuvannya nutu v zviazku zi zminoiu klimatu v umovakh Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. *Zbirnyk tez III mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Klimatychni zminy ta silske hospodarstvo. Vyklyky dlia ahrarnoi nauky ta osvity»*. Kyiv [In Ukrainian].
11. Morozov, O. M., Pospielova, H. D., & Nechyporenko, N. I. (2021). Osoblyvosti infikuvannya nutu mikromitsetamy. *Suchasni aspekty i tekhnolohii u zakhysti roslyn : materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi internet konferentsii*. Poltava: PDAA [In Ukrainian].
12. Petrenkova, V. P., Cherniaieva, I. M., Markova, T. Iu., Chornobai, L. M., Borovska, I. Yu., & Sokol, T. V. (2004). *Nasinnieva infektsiia polovykh kultur*. Kharkiv: IR im. V. Ya. Yurieva UAAN [In Ukrainian].
13. Pysarenko, V. M., Pishchalenko, M. A., Horb, O. O., Pospielova, H. D., Kovalenko, N. P., & Sherstiuk, O. L. (2020). *Intehrovanyi zakhyst roslyn*. Poltava [In Ukrainian].
14. Pikovskyi, M. I. (2014). Diahnostychni oznaky siroi hnyli nutu. *Karantyn i Zakhyst Roslyn*, 9, 1–3. [In Ukrainian].
15. Pospielova, H. D., Barabolia, O. V., & Morozova, O. O. (2018). Vplyv biolohichnykh preparativ na fitosanitarnyi stan nasinnia soi. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 4, 37–42. doi: 10.31210/visnyk2018.04.05 [In Ukrainian].
16. Pospielova, H. D., Kovalenko, N. P., Nechyporenko, N. I., Stepanenko, R. O., & Sherstiuk, O. L. (2021). Vplyv funhitsydneykh protruinykiv na patohennyi kompleks i laboratornu skhozhist nasinnia soi. *Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii*, 1, 72–79. doi: 10.31210/visnyk2021.01.08 [In Ukrainian].
17. Potlajchuk, V. I., & Semenov, A. Ya. (1979). Fitopatologicheskaya ekspertiza semyan. *Zashita Rastenij*, 10, 25–26. [In Russian].
18. Cherkashin, V. N., Cherkashin, G. V., & Kolomijceva, V. A. (2017). Poisk preparatov dlya zashity posevov soi i nuta. *Zashita i Karantin Rastenij*, 8, 24. [In Russian].
19. Sharma, K. D., Chen, W., & Muehlbauer, F. J. (2005). Genetics of Chickpea Resistance to Five Races of Fusarium Wilt and a Concise Set of Race Differentials for *Fusarium oxysporum* f. sp. ciceris. *Plant Disease*, 89 (4), 385–390. doi: 10.1094/pd-89-0385

20. Sharma, K. D., & Muehlbauer, F. J. (2007). Fusarium wilt of chickpea: physiological specialization, genetics of resistance and resistance gene tagging. *Euphytica*, 157 (1-2), 1–14. doi: 10.1007/s10681-007-9401-y

Стаття надійшла до редакції: 22.05.2022 р.

Бібліографічний опис для цитування:

Поспєлова Г. Д., Коваленко Н. П., Нечипоренко Н. І., Шерстюк О. Л., Морозов О. М. Вплив передпосівної обробки на посівні якості та фітосанітарний стан насіння нуту. *Вісник ПДАА*. 2022. № 2. С. 127–134.

© Поспєлова Ганна Дмитрівна, Коваленко Нінель Павлівна, Нечипоренко Наталія Іванівна, Шерстюк Олена Леонідівна, Морозов Олександр Михайлович, 2022