

2. Грохольська Т.М. Вплив строку сівби і норми висіву насіння на урожайність суцвіття шавлії мускатної в умовах Західного Лісостепу. *Таврійський науковий вісник*. 2022. Вип. 123. С. 56–62.
3. Мірзоева Т.В. Особливості вітчизняного ринку лікарських рослин в умовах сьогодення. *Інноваційна економіка*. 2013. № 6. С. 209–212.
4. Мірзоева Т.В. Стратегії виробників продукції лікарського рослинництва в умовах сьогодення. *Стратегія економічного розвитку України: теоретичні засади та механізми реалізації: у 3-х ч.* Ніжин: Лисенко М. М., 2016. Ч. 2. 418 с.
5. Никитюк Ю.А., Сологуб Ю.О. Концептуальні засади розвитку сучасного ринку лікарської рослинної сировини в Україні. *Економіка та держава*. 2016. № 11. С. 54–57.
6. Мойсієнко В.В., Стоцька С.В. Агротехнічні прийоми вирощування фенхелю звичайного в умовах Полісся. *Наукові горизонти*. 2019. № 1 (74). С. 11–17.
7. Стоцька С.В., Мойсієнко В.В., Панчишин В.З. Оптимізація способів сівби у посівах фенхелю звичайного як нішевої культури. *Сільське господарство та лісівництво*. 2022. № 20. С. 234–244.
8. Дмитрик П. Продуктивність фенхеля звичайного сорту Чернівецький 3 за різних строків сівби. *Вісник Львів. нац. аграр. університету*. 2019. № 23. С. 57–60.
9. Хоміна В.Я. Застосування біогенних чинників під час вирощування чорнушки посівної. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Агронімія. Львів, 2012. № 16. С. 321–326.
10. Кузьменко А.С. Вплив мікробіологічних препаратів на врожайність суцвіть *Calendula officinalis* L. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 3. С. 76–78.
11. Лупак О., Антоняк Г., Шпек М. Формування продуктивності *Calendula officinalis* L. залежно від внесення стимуляторів росту та ґрунтовокліматичних умов культивування. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. Львів. Львів. нац. аграр. ун-т, 2016. № 20. С. 60–65.
12. Лупак О.М. Biochemical indices of prooxidant-antioxidant processes in *Calendula officinalis* L., grown under the influence of growth biostimulants. *Scientific Journal of Polonia University*. 2019. Vol. 34. No. 3. P. 113–119.

УДК 633.63: 631.54

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.9>

## ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОДОБРІВ І ФУНГІЦИДІВ ДЛЯ БОРТЬБИ З ЦЕРКОСПОРОЗОМ ТА БОРОШНИСТОЮ РОСОЮ В ПОСІВАХ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

**Грабовський М.Б.** – д.с.-г.н., професор,

Білоцерківський національний аграрний університет

**Потапов А.В.** – здобувач ступеня доктора філософії,

Білоцерківський національний аграрний університет

У статті наведено результати досліджень із комплексного застосування мікродобрив та фунгіцидів для визначення їх впливу розвиток церкоспорозу та борошнистої роси в посівах буряку цукрового. Дослідження проводились в 2021–2022 рр. в ПСП Агрофірма «Світанок» Васильківського району Київської області. Встановлено, що розвиток церкоспорозу та борошнистої роси залежить як від досліджуваних елементів технології

буряку цукрового так і від погодних умов в роки досліджень. В 2021 р. кліматичні умови були більш сприятливі умови для розвитку та поширення церкоспорозу та борошнистої роси в посівах буряку цукрового. А в 2022 р. навпаки – несприятливими для поширення збудників цих хвороб.

На кінець першої декади вересня поширеність і розвиток церкоспорозу збільшилися, порівняно з попереднім періодом обліків і становив у гібриду Пушкін 25,9 і 13,3% а у гібриду Акація – 27,2 і 14,2%. На контрольних варіантах поширеність церкоспорозу була 70,6 і 73,5%, а інтенсивність розвитку хвороби 32,3 та 34,2%. В той же час поширеність та розвиток борошнистої роси, в цей період, становила 1,8 і 0,3%, що відповідно не мало суттєвого впливу на ріст та розвиток рослин буряків цукрових.

Виявлено прямий сильний зв'язок ( $r = 0,94$ ) між застосуванням фунгіцидів і хворобами листкового апарату буряків цукрових та зв'язок середньої сили ( $r = 0,58$ ) між мікродобривами і хворобами листків. Гібрид Пушкін має вищу резистентність до збудників церкоспорозу та борошнистої роси, порівняно з гібридом Акація.

Встановлено, що найвища технічна ефективність отримана на варіанті із застосуванням фунгіцидного захисту Церкосштеф, к. с. (0,5 л/га) + Штефстробін (0,6 л/га) + Штілвет (0,1 л/га) і мікродобрива YaraVita Bortrac 150 (3 л/га) – 72,6 і 87,5%, відповідно проти церкоспорозу та борошнистої роси. Поширеність та інтенсивність прояву церкоспорозу у гібриду Пушкін на цьому варіанті становила 8,5 та 6,8%, а у гібриду Акація – відповідно 9,3 та 7,1%.

**Ключові слова:** буряк цукровий, гібрид, мікродобрива, фунгіциди, церкоспороз, борошниста роса.

#### **Grabovskiy M.B., Potapov A.V. Evaluation of the efficiency of the use of microfertilizers and fungicides for the control of cercospora and powdery mildew in sugar beet crops**

The article presents the results of research on the complex use of microfertilizers and fungicides to determine their impact on the development of cercospora and powdery mildew in sugar beet crops. The research was carried out in 2021–2022 at the Agrofirma «Svitanok» Vasylkiv district Kyiv region. It was established that the development of cercospora and powdery mildew depends on the studied elements of sugar beet technology and on weather conditions during the years of research. In 2021 climatic conditions were more favorable for the development and spread of cercospora and powdery mildew in sugar beet crops. And in 2022, on the contrary, they will be unfavorable for the spread of pathogens of these diseases.

At the end of the first decade of September, the prevalence and development of cercospora increased compared to the previous period of records and amounted to 25.9 and 13.3% in the Pushkin hybrid and 27.2 and 14.2% in the Acacia hybrid. On the control variants, the prevalence of cercospora was 70.6 and 73.5%, and the intensity of the disease development was 32.3 and 34.2%. At the same time, the prevalence and development of powdery mildew in this period was 1.8 and 0.3%, which, respectively, did not have a significant impact on the growth and development of sugar beet plants.

A direct strong relationship ( $r = 0.94$ ) between the use of fungicides and leaf diseases of sugar beets and a medium relationship ( $r = 0.58$ ) between microfertilizers and leaf diseases was revealed. The Pushkin hybrid has higher resistance to causative agents of cercospora and powdery mildew compared to the Acacia hybrid.

It was established that the highest technical efficiency was obtained on the variant with the use of fungicide Tserkoshtef (0,5 l/ha) + Stefstrobін (0,6 l/ha) + Stilvet (0,1 l/ha) and microfertilizer YaraVita Bortrac 150 (3 l/ha) – 72,6 and 87,5%, respectively against cercospora and powdery mildew. The prevalence and intensity of cercospora in the Pushkin hybrid on this variant was 8.5 and 6.8%, and in the Acacia hybrid – 9.3 and 7.1%, respectively.

**Key words:** sugar beet, hybrid, microfertilizers, fungicides, cercospora, powdery mildew.

**Постановка проблеми.** На якісні і кількісні показники врожаю буряків цукрових (*Beta vulgaris* L.) суттєво впливає догляд за посівами, зокрема боротьба з хворобами. Захворювання листкового апарату буряків цукрових зазвичай контролюють вирощуванням стійких сортів, дотриманням сівозміни або застосуваннями фунгіцидів. Профілактичні заходи, такі як добір резистентних гібридів (сортів) і дотримання сівозміни, не завжди забезпечують контролю над хворобами, тому фунгіциди є найважливішим інструментом для боротьби з хворобами листкового апарату буряків цукрових [1]. Стратегія хімічного контролю хвороб повинна ґрунтуватися на чергуванні фунгіцидів з різними способами дії, використанні суміші

фунгіцидів, регуляторів росту рослин та мікроелементів, що відрізняються за механізмом дії, а також порогово-орієнтованому управлінні, заснованому на точному моніторингу розвитку певної хвороби [2]. Чергування та комбінування фунгіцидів та обмежене використання хімічних речовин, які легко провокують резистентність патогенів, а також систематична оцінка ризику розвитку резистентності при введенні будь-якої нової сполуки можуть забезпечити тривалу ефективність систем захисту буряків цукрових [3].

Позакореневе підживлення мікроелементами і фунгіцидами, крім захисту рослин від хвороб також покривають дефіцит в окремих елементах живлення [4].

**Аналіз останніх досліджень.** Рослини буряків цукрових уражуються значною кількістю хвороб. Процеси, які вони викликають в рослинах, порушують життєдіяльність листків та інших надземних органів рослини, біохімічні реакції, знижують урожайність коренеплодів та погіршують їх технологічну якість та негативно впливають на синтез цукрів [5].

Хвороби буряків цукрових поділяються на паразитарні (етіологічними агентами яких є гриби, бактерії, актиноміцети, мікоплазми, віруси, квіткові паразити) та непаразитарні (спричиняються несприятливими умовами середовища). За локалізацією ураження паразитарні хвороби буряків цукрових поділяють на дві групи: хвороби листів – церкоспороз, пероноспороз, борошниста роса, іржа, бактеріальні та вірусні плямистості; хвороби коренеплодів, причиною яких є мікроорганізми і вони мають загальні назви – коренеїд, гнилі коренеплодів під час вегетації та кагатна гниль [6]. Найбільш поширеними і шкодочинними хворобами буряків цукрових в Україні є коренеїд, церкоспороз, пероноспороз, вірусні захворювання [7].

Збудник церкоспорозу викликається грибом *Cercospora beticola* Sacc. є найпоширенішою і найбільш шкодочиною хворобою листків буряків цукрових. Патоген, нитчастий гіфоміцет без відомої на сьогоднішній день статевої стадії [8] інфікує всіх культивованих і більшості диких представників роду *Beta* та такі види як шпинат і сафлор а також бур'янисті види *Amaranthus*, *Atriplex*, *Chenopodium*, *Cycloloma*, *Plantago*, *Malva*, *Limonium*, *Apium* [9–10]. Його типовою ознакою є сірувато-білий оксамитовий наліт з обох боків листка. За цією ознакою церкоспороз завжди можна відрізнити від інших плямистостей листків буряків цукрових. Джерелом інфекції є уражені рештки листків, на яких спори гриба можуть зберігатися впродовж 3–4 років [11]. Для проростання конідій гриба необхідна температура від 12 до 35°C і відносна вологість повітря 98%. Зниження температури і підвищення вологості повітря призводить до збільшення ураження [12].

Спочатку збудник церкоспорозу розвивається на листках і по мірі поширення та злиття некротичних плям зменшується фотосинтетична активна площа листя. В результаті цього вегетативний ріст стимулюється за рахунок запасів цукру в коренях [13]. Як наслідок, потенційна цукристість буряків цукрових може бути суттєво знижена через втрату як маси коренеплоду, так і вмісту сахарози, а також через погіршення якості соку [14].

Захворювання борошнистою росою викликає сумчастий гриб *Erysiphe communis* Grev. f. *betae* Poteb. В Україні прояв захворювання спостерігається наприкінці липня і можливо навіть пізніше. За допомогою конідій хвороба швидко поширюється, особливо за температури повітря 20–30°C та дефіциту опадів. За таких умов рослини швидко в'януть, що знижує стійкість їх до збудника борошнистої роси [15]. Борошниста роса призводить до зменшення врожайності буряків цукрових на 10–40% а вмісту цукру – на 0,5–1,5% [16]. Шкодочинність хвороби полягає в суттєвому зниженні асиміляційної поверхні унаслідок відмирання

уражених листків, порушення процесів синтезу цукрів, погіршенню відтоку пластичних речовин у коренеплід, швидкому старінню уражених листків [17].

Ефективним методом обмеження розвитку церкоспорозу та борошнистої роси є застосування фунгіцидів штучного та біологічного походження. У разі потрапляння на листки рослин вони утворюють захисну плівку, яка може знищити збудника хвороби або погіршити його розвиток [18]. Але варто пам'ятати, що період захисної дії системних фунгіцидів триває 20–25 днів а контактних – 10–12 днів [19]. Тому, в залежності від погодних умов та рівня резистентності сорту/гібриду, для захисту посівів буряку цукрового від хвороб може знадобитися від 1–2 до 6–7 обприскувань за сезон [20].

Дудар О. і Ільницький О. [21] для боротьби з церкоспорозом буряку цукрового рекомендують застосовувати препарат Рекс Т, к.с., (0,8 л/га), що знижує ураженість рослин хворобою й підвищує врожайність.

В умовах Західного Лісостепу найвищу ефективність захисту рослин буряків цукрових проти церкоспорозу (97,2%) та борошнистої роси (100%) забезпечує трьох разове внесення фунгіцидів Фалькон (0,8 л/га) + Абакус (1,5 л/га) + Рекс Дуо (0,6 л/га) [22].

При застосуванні фунгіцидів, в умовах Веселоподільської дослідно-селекційної станції, інтенсивність розвитку церкоспорозу знижувалась до 34,6–23,2%, тоді як без обприскування ураження становило 63,5%. Найбільш ефективним фунгіцидом в посівах буряків цукрових виявився Альто Супер 330 ЕС (0,5 л/га) [23]. За даними С. Ременюка [24] використання фунгіциду Рекс Дуо, крім борошнистої роси та церкоспорозу також зменшувало розвиток церкоспорельозу і фузаріозних кореневих гнилей рослин буряку цукрового.

На сьогоднішній день на ринку України наявний значний асортимент мікродобрив для позакореневого підживлення в хелатній формі. Позакореневі внесення мікродобрив застосовують на рослинах під час вегетації окремо або за необхідності з пестицидами [25]. Багато компаній-виробників мікродобрив рекомендують їх сумісне використання з засобами захисту рослин. Тому актуальним є вивчення впливу фунгіцидів та їх комплексного поєднання з мікродобривами на поширення церкоспорозу та борошнистої роси в посівах буряків цукрових.

Застосування в позакореневе підживлення мікродобрив з наступною обробкою Альто супер дозволяє отримати мінімальний відсоток поширеності церкоспорозу на посівах буряків цукрових. У гібриду Ольжич поширеність та інтенсивність прояву церкоспорозу на варіантах підживлення сумішшю мікродобрив була 0,8 та 0,3 %, а в гібриду Булава – відповідно 0,7 та 0,3% [26]. Використання мікродобрив Proliq N bor та Proliq kombi (1 л/га) сприяло приросту урожайності коренеплідів на 4,4 т/га а цукристості на 1,2% та збору цукру на 1,5 т/га порівняно з контрольним варіантом без їх застосування [27].

На фоні дози мінеральних добрив  $N_{120}P_{120}K_{120}$  внесення у позакореневе підживлення мікродобрив «Реаком» (4 л/га) у фазі змикання листків у міжряддях покращило динаміку росту і розвитку буряків цукрових, зменшило бал ураження листової поверхні церкоспорозом порівняно з контролем без мікродобрив на 15–19% і забезпечило підвищення врожайності коренеплідів – на 3,3–5,4 т/га, цукристості – на 0,1–0,8%, збору цукру – на 0,9–1,3 т/га [28].

Позакореневе підживлення буряків цукрових мікродобривами АДОБ макро+мікро з (2,0 кг/га) та фунгіцидом Імпакт (0,25 л/га) забезпечує найбільшу масу коренеплідів та їх урожайність у сорту Гарольд – 413,0 г і 62,2 т/га та сорту Кестрел – 516,1 г і 77,4 т/га [29].

**Метою досліджень** було визначення ефективності застосування мікродобрив та фунгіцидів від церкоспорозу та борошнистої роси в посівах буряку цукрового.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводились в 2021–2022 рр. в ПСП Агрофірма «Світанок» Васильківського району Київської області. Грунт на дослідних ділянках – чорнозем глибокий середньосуглинковий.

Дослід проводився за наступною схемою: Фактор А. Гібриди буряку цукрового. 1. Пушкін; 2. Акація. Фактор В. Застосування мікродобрив. 1. Контроль без мікродобрив; 2. YaraVita Bortrac 150 (3 л/га); 3. YaraVita Mancozin (1 л/га). Фактор С. Фунгіциди. 1. Контроль (без застосування фунгіцидів); 2. Штефстробін к.с. (0,6 л/га) + Штефозал (0,5 л/га) + Штілвет (0,1 л/га); 3. Церкоштеф, к. с. (0,5 л/га) + Штефстробін к.с. (0,6 л/га) + Штілвет (0,1 л/га); 4. Церкоштеф, к. с. (0,5 л/га) + Штефозал (0,5 л/га) + Штілвет (0,1 л/га).

Площа посівної ділянки становила 108 м<sup>2</sup>, облікової – 81 м<sup>2</sup>, повторність – чотириразова. Розміщення варіантів – послідовне. Обприскування рослин водними розчинами мікродобрив здійснювали у фазі змикання листків буряків цукрових у міжряддях. Фунгіциди вносились на початку появи хвороб на рослинах, наступні обробки проводились через 10 днів. Облік поширення і ураження рослин буряків цукрових церкоспорозом та борошнистою росою проводили згідно методичних рекомендацій [30]. Обстеження посівів і визначення поширеності та ураженості рослин буряків цукрових церкоспорозом та борошнистою росою проводили на кінець першої декади серпня і вересня. Технологія вирощування буряків цукрових загальноприйнята для зони Правобережного Лісостепу, крім прийомів, які були поставлені на вивчення.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** За даними спостережень було встановлено, що в 2021 р. були більш сприятливі умови для розвитку та поширення церкоспорозу та борошнистої роси в посівах буряку цукрового. А в 2022 р. погодні умови в літні місяці були навпаки несприятливими для поширення збудників цих хвороб. На період першого обліку, в першій декаді серпня, в середньому по досліді, поширеність і розвиток церкоспорозу становила 14,4 і 6,6%. Але на контрольних варіантах (без застосування мікродобрив і фунгіцидів) ці показники у гібриду Пушкін складала 42,4 і 19,2%, а у гібриду Акація – 47,3 та 21,7% відповідно (табл. 1).

Поширеність та розвиток борошнистої роси була меншою та становила в середньому по досліді 5,6 і 2,2%, за показників на контролі 14,5 і 5,2% та 15,4 і 5,0%, відповідно у гібридів Пушкін і Акація. Контроль розвитку цієї хвороби обмежували за рахунок використання фунгіцидів, найбільше за сумісного застосування з мікродобривами YaraVita.

Застосування фунгіцидів дозволило значно покращити фітосанітарний стан посівів буряків цукрових. Так, на другому варіанті фунгіцидного захисту (Штефстробін к.с. (0,6 л/га) + Штефозал (0,5 л/га) + Штілвет (0,1 л/га)) у гібридів Пушкін і Акація, поширеність і розвиток церкоспорозу становив 7,4 і 3,6% та 8,1 і 4,1% а борошнистої роси – 3,6 і 1,3 та 4,1 і 1,7%. Технічна ефективність проти церкоспорозу і борошнистої роси становила 77,1 і 69,5%.

Найбільш ефективним виявився третій варіант з використанням фунгіцидів (Церкоштеф, к. с. (0,5 л/га) + Штефстробін (0,6 л/га) + Штілвет (0,1 л/га)). При цьому поширеність і розвиток церкоспорозу на рослинах буряків цукрових гібридів Пушкін і Акація становив 5,9 і 2,8% та 6,7 і 3,5% а борошнистої роси 2,8 і 1,1 та 3,5 і 1,4%. Технічна ефективність досягала 81,1 і 75,2%. Тривалість захисної дії фунгіцидів цього варіанту виявилась більш ефективнішою за попередню.

На четвертому варіанті (Церкоштеф, к. с. (0,5 л/га) + Штефозал к.с. (0,5 л/га) + Штілвет (0,1 л/га)) поширеність і розвиток церкоспорозу і борошнистої роси

Таблиця 1

**Ефективність застосування мікродобрив і фунгіцидів проти церкоспорозу а борошністої роси на посівах буряків цукрових станом на 10 серпня (середнє за 2021–2022 рр.)**

Гібрид	Мікродобрива	Фунгіциди*	Церкоспороз			Борошніста роса		
			поширеність хвороби, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	поширеність хвороби, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %
Пушкін	Контроль	1	42,4	19,2	–	14,5	5,2	–
		2	10,5	7,6	60,4	5,8	2,0	61,5
		3	8,8	5,8	69,8	5,2	1,7	67,3
		4	9,7	7,2	62,5	5,5	1,8	65,4
	YaraVita Bortrac 150	1	35,6	15,5	–	9,7	3,4	–
		2	5,4	1,5	90,3	2,3	0,8	76,5
		3	3,7	0,9	94,2	1,4	0,5	85,3
		4	4,7	1,4	91,0	1,9	0,7	79,4
	YaraVita Mancozin	1	36,7	16,2	–	9,8	3,7	–
		2	6,4	1,8	88,9	2,7	1,1	70,3
		3	5,3	1,7	89,5	1,8	1,0	73,0
		4	6,0	1,6	90,1	2,3	1,1	70,3
Акація	Контроль	1	47,3	21,7	–	15,4	5,9	–
		2	11,1	8,3	61,8	6,1	2,2	62,7
		3	9,6	6,5	70,0	5,7	1,9	67,8
		4	10,5	8,0	63,1	6,0	2,0	66,1
	YaraVita Bortrac 150	1	27,4	10,2	–	10,5	5,3	–
		2	6,2	2,1	79,4	2,7	1,3	75,5
		3	4,9	1,9	81,4	2,0	1,1	79,2
		4	5,6	2,0	80,4	2,6	1,4	73,6
	YaraVita Mancozin	1	28,2	10,9	–	10,7	5,1	–
		2	7,0	2,0	81,7	3,4	1,5	70,6
		3	5,7	2,0	81,7	2,8	1,1	78,4
		4	6,4	2,2	79,8	3,0	1,3	74,5

\* Примітка – 1. Контроль (без застосування фунгіцидів); 2. Штефстробін к.с. 0,6 л/га + Штефозал 0,5 л/га + Штілвет 0,1 л/га; 3. Церкоштеф, к. с. – 0,5 л/га + Штефстробін к.с. 0,6 л/га+ Штілвет 0,1 л/га; 4. Церкоштеф, к. с. – 0,5 л/га + Штефозал 0,5 л/га+ Штілвет 0,1 л/га.

у гібриду Пушкін становив 6,8 і 3,4% та 3,2 і 1,2%, а у гібриду Акація – 7,5 і 4,1% і 3,9 і 1,6%. Технічна ефективність складала 77,8 і 71,5%.

Застосування мікродобрив YaraVita сприяло зниженню поширеності та розвитку церкоспорозу і борошністої роси, за рахунок меншої сприйнятливості рослин до ураження цими патогенами, найбільше на варіантах із сумісним використанням з фунгіцидами. У гібриду Пушкін поширеність та інтенсивність церкоспорозу при позакореновому підживленні мікродобривом YaraVita Bortrac 150 (3 л/га) була 4,6 і 1,3%, а у гібриду Акація – 5,6 та 2,0%. При застосуванні YaraVita Mancozin ці показники були дещо вищими – 5,9 і 1,7% та 6,4 і 2,1%.

Аналогічні результати були отримані Сінченком В. М. і Аскарівим В. Р. [26] які встановили, що при застосуванні мікродобрива Са+мікро поширеність церкоспорозу була 11,2 та 10,5%, а інтенсивність розвитку – 7,5 та 7,4%. Застосування мікродобрив Бор+Молібден або Мікро Буряк дозволило отримати приблизно подібні результати зі зменшення поширеності та інтенсивності розвитку хвороби.

На кінець першої декади вересня поширеність та розвиток борошнистої роси в середньому по досліді становила 1,8 і 0,3%, що відповідно не мало суттєвого впливу на ріст та розвиток рослин буряків цукрових (табл. 2).

Таблиця 2

**Ефективність застосування мікродобрив і фунгіцидів проти церкоспорозу та борошнистої роси на посівах буряків цукрових станом на 10 вересня (середнє за 2021–2022 рр.)**

Гі-брид	Мікродобрива	Фунгіциди*	Церкоспороз			Борошниста роса		
			поширеність хвороби, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	поширеність хвороби, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %
Пушкін	Контроль	1	70,6	32,3	–	3,5	0,8	–
		2	18,3	11,6	64,1	2,2	0,3	62,5
		3	16,1	9,8	69,7	1,9	0,2	75,0
		4	17,9	10,7	66,9	2,0	0,2	75,0
	Yara Vita Bortrac 150	1	64,0	24,8	–	3,0	0,7	–
		2	10,3	7,2	71,0	1,0	0,2	71,4
		3	8,5	6,8	72,6	0,8	0,1	85,7
		4	9,6	7,4	70,2	0,8	0,1	85,7
	Yara Vita Mancozin	1	65,3	26,1	–	3,2	0,8	–
		2	10,8	7,8	70,1	1,1	0,3	62,5
		3	9,2	7,5	71,3	0,9	0,2	75,0
		4	10,4	7,6	70,9	0,9	0,2	75,0
Акація	Контроль	1	73,5	34,2	–	3,6	0,7	–
		2	20,4	13,7	59,9	2,1	0,2	71,4
		3	17,6	10,4	69,6	1,8	0,1	85,7
		4	18,9	11,6	66,1	1,9	0,1	85,7
	Yara Vita Bortrac 150	1	66,3	25,9	–	2,9	0,7	–
		2	11,5	7,8	69,9	1,1	0,2	71,4
		3	9,3	7,1	72,6	0,9	0,1	85,7
		4	10,3	8,2	68,3	1,0	0,1	85,7
	Yara Vita Mancozin	1	66,8	26,5	–	3,0	0,8	–
		2	11,8	8,0	69,8	1,2	0,2	75,0
		3	9,7	7,7	70,9	1,0	0,1	87,5
		4	10,8	8,7	67,2	1,1	0,1	87,5

\* Примітка – 1. Контроль (без застосування фунгіцидів); 2. Штефстробін к.с. 0,6 л/га + Штефозал 0,5 л/га + Штілвет 0,1 л/га; 3. Церкоштеф, к. с. – 0,5 л/га + Штефстробін к.с. 0,6 л/га+ Штілвет 0,1 л/га; 4. Церкоштеф, к. с. – 0,5 л/га + Штефозал 0,5 л/га+ Штілвет 0,1 л/га.

В той же час, порівняно з попереднім періодом обліків, поширеність і розвиток церкоспорозу збільшився і становив у гібриду Пушкін 25,9 і 13,3% а у гібриду Акація – 27,2 і 14,2%. На контрольних варіантах поширеність церкоспорозу була 70,6 і 73,5%, а інтенсивність розвитку хвороби 32,3 та 34,2%.

Застосування другого варіанту фунгіцидного захисту (Штефстробін к.с. (0,6 л/га) + Штефозал (0,5 л/га) + Штілвет (0,1 л/га)) дозволило знизити рівень поширеності церкоспорозу до 13,9% та забезпечити технічну ефективність на рівні 67,5%. На третьому варіанті (Церкоштеф, к. с. (0,5 л/га) + Штефстробін (0,6 л/га) + Штілвет (0,1 л/га)) отримано найменші показники поширеності церкоспорозу (11,7%) та найвища технічна ефективність – 71,1%. А при використанні схеми Церкоштеф, к. с. (0,5 л/га) + Штефозал к.с. (0,5 л/га) + Штілвет (0,1 л/га) ці показники становили 13,0 і 70,1%.

Застосування позакореневого підживлення мікродобривами YaraVita та обробки посівів фунгіцидами забезпечило зменшення поширеності церкоспорозу до 8,5–11,8% та інтенсивності розвитку хвороби до 6,8–8,0%.

Найвища технічна ефективність отримана на варіанті із застосуванням фунгіцидного захисту Церкоштеф, к. с. (0,5 л/га) + Штефстробін (0,6 л/га) + Штілвет (0,1 л/га) і мікродобрива YaraVita Bortrac 150 (3 л/га) 72,6 і 87,5%, відповідно проти церкоспорозу та борошнистої роси. Гібрид буряку цукрового Пушкін відрізнявся вищою резистентністю до збудників церкоспорозу та борошнистої роси, порівняно з гібридом Акація.

Кореляційно-регресійним аналізом встановлено різну силу взаємозв'язків між застосуванням мікродобрив та фунгіцидів і поширеністю та розвитком церкоспорозу та борошнистої роси на рослинах буряку цукрового. Так, між застосуванням фунгіцидів і хворобами листків виявлено прямий сильний зв'язок ( $r = 0,94$ ), між мікродобривами і хворобами листків – зв'язок був середньої сили ( $r = 0,58$ ).

**Висновки.** Розвиток церкоспорозу та борошнистої роси залежить як від досліджуваних елементів технології буряку цукрового так і від погодних умов в роки досліджень. Так, в 2021 р. кліматичні умови були більш сприятливі для розвитку та поширення патогенів церкоспорозу та борошнистої роси в посівах буряку цукрового а у 2022 р., навпаки, несприятливими для розвитку збудників цих хвороб. Виявлено прямий сильний зв'язок ( $r = 0,94$ ) між застосуванням фунгіцидів і хворобами листового апарату буряків цукрових та зв'язок середньої сили ( $r = 0,58$ ) між мікродобривами і хворобами листків. Гібрид Пушкін має вищу резистентність до збудників церкоспорозу та борошнистої роси, порівняно з гібридом Акація.

Встановлено, що найвища технічна ефективність отримана на варіанті із застосуванням фунгіцидного захисту Церкоштеф, к. с. (0,5 л/га) + Штефстробін (0,6 л/га) + Штілвет (0,1 л/га) і мікродобрива YaraVita Bortrac 150 (3 л/га) – 72,6 і 87,5%, відповідно проти церкоспорозу та борошнистої роси. Поширеність та інтенсивність прояву церкоспорозу у гібриду Пушкін на цьому варіанті становила 8,5 та 6,8% а у гібриду Акація – 9,3 та 7,1%, відповідно.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ioannidis P., Karaoglanidis G. Control of Cercospora leaf spot and powdery mildew of sugar beet with fungicides and tolerant cultivars. In: R.T. Lartey W.J. J., L. Panella, P.W. Crous, C.E. Windels eds., *Cercospora Leaf Spot of Sugar Beet and Related Species*. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, USA. 2010. P. 7–19.



2. Glawe D.A. The powdery mildews: A review of the world's most familiar (yet poorly known) plant pathogens. *Annual Review of Phytopathology*. 2008. № 46. P. 27–51.
3. Skaracis G.N., Pavli O.I., Biancardi E. Cercospora Leaf Spot Disease of Sugar Beet. *Sugar Tech*. 2010. № 12. P. 220–228.
4. Biancardi E., Boschetti W., Beltrami G., Cecchini M., Ghedini R. Effects of integrated control against cercospora leaf spot in sugar beet. In Proceedings of the 30th ASSBT general meeting, Orlando, FL. 1999. P. 249–254.
5. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія: Підручник. Київ : Аграрна освіта, 2000. 415 с.
6. Роїк М.В., Нурмухаммедов А.К., Корнієнко А.С. Хвороби коренеплодів цукрових буряків. Київ : Поліграф-Консалтинг. 2004. 224 с.
7. Трибель С. О., Стригун О. О. Динаміка вирощування цукрових буряків в Україні та фітосанітарний стан посівів. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2012. Вип. 14. С. 217–222.
8. Weiland, J., and G. Koch. Sugar beet leaf spot disease (*Cercospora beticola* Sacc.). *Molecular Plant Pathology*. 2004. № 5(3). P. 157–166.
9. Lartey R.T., Caesar-TonThat T.C., Caesar A.J., Shelver W.L., Sol N.I., Bergman J.W. Safflower: a new host of *Cercospora beticola*. *Plant Disease*. 2005. № 89. P. 797–801.
10. Groenewald M., Groenewald J.Z., Braun U., Crous P.W. Host range of *Cercospora apii* and *C. beticola* and description of *C. apiicola*, a novel species from celery. *Mycologia*. 2006. № 98(2). P. 275–285.
11. Саблук В.Т., Бичук Ю.П. Регулирование численности вредителей сахарной свеклы. *Защита растений от вредителей и болезней*. 1986. № 2. С. 20–22.
12. Саблук В. Т., Педос В. П., Змієвський О. В. Ефективність біофунгіцидів проти ураженості рослин буряків цукрових церкоспорозом. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2017. Вип. 25. С. 130–136.
13. Rossi V., Giosue S., Racca P. A model integrating components of rate-reducing resistance to *Cercospora* leaf spot in sugar beet. *Journal of Phytopathology*. 1999. № 147. P. 339–346.
14. Smith G.A., Campbell L.G. Association between resistance to *Cercospora* and yield in commercial sugarbeet hybrids. *Plant Breeding*. 1996. № 115. P. 28–32.
15. Ніколенко А. В., Саблук В. Т. Ефективність фунгіцидів проти борошнистої роси у посівах цукрових буряків. *Карантин і захист рослин*. 2015. № 2. С. 7–9.
16. Марков І. Щоб коренеплоди були цукристі та здорові. *Агробізнес сьогодні*. 2014. № 12. С. 19–23.
17. Максимович В. Фунгіцидний захист посівів цукрових буряків. *Агробізнес сьогодні*. 2015. № 11. С. 24–26.
18. Шендрік Р.Я., Власюк О.С., Смірних В.М. Захист посівів цукрових буряків від церкоспорозу. *Цукрові буряки*. 2003. № 4. С. 18–20.
19. Марков І., Піковський М. Контролюємо хвороби цукрових буряків. *Пропозиція*. 2010. № 8. С. 71–72.
20. Meriggi P., F. Rosso P.M. Ioannides, Garcia J. Ayala. Fungicide treatments against *Cercospora* leaf spot in sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Advances in Sugar Beet Research IIRB*. 2000. № 2. P. 77–102.
21. Дудар О., Ільницький О. Ефективність фунгіцидів у боротьбі з церкоспорозом цукрового буряку. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. Серія Агрономія. 2013. № 3. С. 5–9.
22. Костючко С.С., Лихочвор В.В. Урожайність та цукристість цукрового буряку залежно від застосування фунгіцидів. *Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія*. 2013. № 17(2). С. 367–371.
23. Смірних В. М., Тищенко М. В. Захист від церкоспорозу. *Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків УААН*. 2008. Вип. 10. С. 305–309.
24. Ременюк С. Кореневі гнилі цукрових буряків. *Пропозиція*. 2013. № 8. С. 110–113.

25. Шаповал Н.П., Барштейн Л.А., Устименко В.И. КСУМ для внекорневой подкормки. *Сахарная свекла*. 1995. № 3. С. 16.

26. Сінченко В. М., Аскарів В. Р. Ефективність застосування мікродобрив та фунгіцидів проти хвороб листового апарату на посівах буряків цукрових. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2016. Вип. 24. С. 121–126.

27. Жердецький І.М. Позакореневе внесення мікродобрив як спосіб підвищення продуктивності цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2008. № 3–4. С. 35–37.

28. Ivanina V., Olekshyi L. Ефективність мікродобрив «Реаком» на посівах буряків цукрових. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2016. № 4 (61). doi:<http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2016.04.011>

29. Bezvikonnyi P., Myalkovsky R., Muliarchuk O., Tarasiuk V. Effectiveness of the combined application of micro-fertilizers and fungicides on the beets crops. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. № 10(6). 28–37.

30. Методика досліджень з ентомології і фітопатології у посівах цукрових буряків / за ред. В. Т. Саблука. Київ : ФОРМ Корзун Д. Ю., 2013. 52 с.

УДК 633.1:631.5

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.10>

## ВПЛИВ ПРИПОСІВНОГО УДОБРЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**Довбиш Л.Л.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри ґрунтознавства та землеробства,

Поліський національний університет

**Можарівська І.А.** – к.с.-г.н.,

асистент кафедри ґрунтознавства та землеробства,

Поліський національний університет

**Саєвіцька К.** – магістрант факультету агрономії,

Поліський національний університет

В зоні Лісостепу пшениця озима є однією із головних зернових культур. Але в останні роки формується невисока врожайність культури, а зерно може бути низької якості. Це все пов'язано з рядом умов, які склалися в галузі землеробства: до 25% посівів пшениці озимої розміщуються по стерньових попередниках, ґрунти зазвичай збіднені на елементи живлення, органічні та мінеральні добрива вносять в недостатній кількості.

Найвищу продуктивність сучасних сортів пшениці можна досягти лише завдяки впровадженню елементів технології, які в повній мірі забезпечать біологічні особливості сорту [1]. Останнім часом внаслідок зниження родючості ґрунтів, посів культури не завжди на кращих попередниках, формується не стабільний урожай пшениці озимої часто з низькими показниками якості зерна. Забезпечення сталої врожайності та якісного зерна належить живленню рослин [2, 3].

Одним із швидкодіючих та ефективних факторів збільшення врожайності пшениці озимої та покращення якості її зерна є добрива. Їх значний позитивний вплив на урожайність культур пояснюється тим, що вміст елементів живлення рослин у ґрунтах поступово зменшується, вони можуть міститися у важкорозчинній формі. Тому коренева система пшениці озимої не в змозі використати достатню кількість елементів живлення з ґрунту, для забезпечення високої продуктивності культури [4–6]. Тому внесення добрив