

УДК 631.582:633.491

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.141.2.5>

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА УДОБРЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ КАРТОПЛІ СОРТУ «ГРАНАДА» ЗА АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Поліщук В.О. – к.с.-г.н.,

старший викладач кафедри ґрунтознавства та землеробства,

Поліський національний університет

Журавель С.В. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри ґрунтознавства та землеробства,

Поліський національний університет

Смаглій В.О. – к.е.н.,

доцент кафедри ґрунтознавства та землеробства,

Поліський національний університет

Нами проаналізовано вплив різних варіантів удобрення та біологічних препаратів на ріст і розвиток рослин картоплі, формування площі листкової поверхні, фотосинтетичного потенціалу та урожаю. Внесення біологічних препаратів відбувалося двічі у період вегетації картоплі позакоренево, перше – у фазу повні сходів, друге – через чотирнадцять днів. Біопрепарати, які використовувалися були наступними: Триходермін, р. (1 л/га) – виготовлений на основі гриба-антагоніста виду *Trichoderma lignorum* та складається з цілого комплексу целюлозолітичних ферментів, які виробляє сам гриб; 2. Гаупсин, р. (1 л/га) – штамп ІМВ 2637, який виготовлений з бактерій групи *Pseudomonas aureofaciens*; 3. Azoter F®, р. (10 л/га) – діюча речовина – містить гриб-паразит *Trichoderma atroviridae* та знищує спори *Fusarium*, *Rhizium* в ґрунті.

Дослідження проводили в умовах дослідного поля Поліського національного університету, що знаходиться поблизу с. Велика Горбаша в Черняхівському районі. Схема досліду була наступною: контроль (обробка водою), органічна система гній (50 т/га) та мінеральна система удобрення ($N_{50}P_{40}K_{70}$).

В ході досліджень встановлено, що сходів картоплі з'являлися впродовж 14-16 діб. У наступну фазу – бутонізація картопля вступила через 24-27 діб після з'явлення сходів, що є характерним для сорту «Гранادا». Міжфазний період «бутонізація-цвітіння» картоплі у середньому тривав від 9 до 14 діб. Використання біопрепаратів, які вносилися позакоренево сприяло зростанню фази цвітіння на 1-2 доби.

Період вегетації картоплі у середньому тривав 83-93 доби. На площу листкової поверхні у фази повних сходів та цвітіння позитивно впливало використання добрив. Так фаза повних сходів при використанні різних видів добрив зроста порівняно з контролем на 1-4%, а фаза цвітіння на 41-48%.

Встановлено, що найвищі показники фотосинтетичного потенціалу картоплі отримано за варіанту із внесенням гною, де він склав 919 тис. м²/га *діб та використання біологічного препарату Azoter F® – 1034 тис. м²/га *діб.

Урожайність картоплі найвищою була отримана за варіанту удобрення з мінеральною складовою ($N_{50}P_{40}K_{70}$), де вона склала 26,5 т/га. За мінеральної системи удобрення при внесенні Azoter F® позакоренево отримано найвищу урожайність, яка склала 28,6 т/га.

Ключові слова: урожайність, картопля, біологічні препарати, система удобрення, фотосинтетичний потенціал.

Polishchuk V.O., Zhuravel S.V., Smahlii V.O. The influence of biological preparations and fertilizers on the formation of granada potato yield under alternative growing technology

We have analyzed the effect of various fertilizer options and biological preparations on the growth and development of potato plants, the formation of leaf surface area, photosynthetic potential, and yield. The introduction of biological preparations was carried out twice during the growing season of potatoes foliarly, the first – in the phase of full germination, the second – after fourteen days. The biological preparations that were used were the following: Trichodermin, p.

(1 l/ha) – made on the basis of the antagonistic fungus *Trichoderma lignorum* and consists of a whole complex of cellulolytic enzymes produced by the fungus itself; 2. *Haupsyn, r.* (1 l/ha) – strain IMV 2637, which is made from bacteria of the *Pseudomonas aureofaciens* group; 3. *Azoter F®*, p (10 l/ha) – the active ingredient – contains the parasitic fungus *Trihoderma atroviridae* and destroys *Fusarium* and *Pythium* spores in the soil.

The research was conducted in the conditions of the experimental field of the Polis National University, which is located near the village of Velika Gorbasha in Chernyakhiv district. The scheme of the experiment was as follows: control (water treatment), organic manure system (50 t/ha) and mineral fertilizer system ($N_{50}P_{40}K_{70}$).

In the course of research, it was established that potato seedlings appeared within 14-16 days. Potatoes entered the next phase – budding 24-27 days after the emergence of seedlings, which is characteristic of the “Granada” variety. The interphase period of “budding-flowering” of potatoes lasted from 9 to 14 days on average. The use of biological preparations applied foliarly contributed to the growth of the flowering phase by 1-2 days.

The growing season of potatoes lasted 83-93 days on average. The use of fertilizers had a positive effect on the leaf surface area in the phase of full emergence and flowering. Thus, the phase of full seedlings when using different types of fertilizers increased compared to the control by 1-4%, and the flowering phase by 41-48%.

It was established that the highest indicators of the photosynthetic potential of potatoes were obtained under the option with the introduction of manure, where it amounted to 919 thousand m^2/ha *days and use of biological preparation *Azoter F®* – 1034 thousand m^2/ha *days.

The highest yield of potatoes was obtained with the option of fertilizer with a mineral component ($N50P40K70$), where it was 26.5 t/ha. With the mineral fertilization system, when applying *Azoter F®* foliarly, the highest yield was obtained, which was 28.6 t/ha.

Key words: yield, potato, biological preparations, fertilization system, photosynthetic potential.

Постановка проблеми. Обов’язковою умовою отримання хороших та сталих врожаїв є своєчасне та правильне внесення добрив, адже вони сприяють покращенню структури ґрунту та повноцінному росту і розвитку сільськогосподарських культур. Також добрива, особливо органічного походження, можуть контролювати показники кислотності ґрунту. Щодо термінів внесення добрив, то вони індивідуальні для кожної культури та залежать від особливостей ґрунту, природно-кліматичної зони та інших факторів. Все більшу перевагу в останні десятиліття у світовому сільському господарстві надають новому напрямку землеробства – біологічному. Яке передбачає розроблення та впровадження зональних альтернативних екологічно-безпечних систем на основі використання лише ресурсо- й енергоощадних технологій. Ці технології ґрунтовані на використанні препаратів біологічного походження та мікродобрив, які вносяться позакоренево для захисту та підживлення рослин. Тому все ширше набуває актуальності вдосконалення уже існуючих екологічно-безпечних технологій вирощування картоплі та розробка нових. Для людей та тварин біологічні препарати є нешкідливими та екологічно безпечними, вони не накопичуються у продуктах харчування [14].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Україна має сприятливі кліматичні умови для отримання високих та сталих врожаїв картоплі. Картопля є культурою, яка для свого росту і розвитку потребує великої кількості елементів живлення. Під час несприятливих кліматичних умов, зокрема посухи, використання позакоренево біологічних препаратів є досить ефективним та сприяє підвищенню врожаю у межах 20-25%. Біопрепарати сприяють покращенню диференціації біометричних та фенологічних показників агроценозів, інтенсивності продукційних процесів та підвищують зростання енергетичної та економічної ефективностей при вирощуванні сільськогосподарських культур, зокрема картоплі [10].

Основним фактором отримання високого врожаю картоплі та її якісних показників є правильно підібрана технологія вирощування культури. Чим краще рослини формують листковий апарат, тим вищим буде фотосинтетичний потенціал досліджуваної культури. Головним джерелом у формуванні органічної речовини всіх зелених рослин є процес фотосинтезу. Він виступає основним фактором, який сприяє фізичному нагромадженню врожаю всіх культурних рослин під час їх вирощування. Площа листкової поверхні (ПЛ) та фотосинтетичний потенціал (ФП) є найважливішими показниками фотосинтетичної діяльності рослин, які безпосередньо впливають на формування продуктивності посівів.

Постановка завдання. На дослідному полі Поліського національного університету були проведені дослідження, щодо вирощування картоплі сорту «Гранادا». Сівозміна була короткоротаційною: конюшина на насіння, картопля, жито озиме, пелюшко-вівсяна сумішка, овес з підсівом конюшини. Дослідна ділянка характеризувалася ясно-сірими лісовими ґрунтами, для яких характерним є низька забезпеченість гумусом. Реакція ґрунтового розчину є слабо-кислою. Програмою досліджень передбачалося вивчення впливу різних систем удобрення, зокрема: контроль; гній 50 т/га та мінеральної системи удобрення ($N_{50}P_{40}K_{70}$) з позакореневим внесенням Триходермін, Гаупсин, Azoter F®.

Мета роботи полягала у дослідженні впливу сучасних біологічних препаратів на ріст і розвиток рослин картоплі за умов використання елементів біологізації.

Результати досліджень. Отримані результати досліджень свідчать про те, що впродовж 2019-2020 рр. сходи картоплі з'явилися впродовж 14-16 діб, цьому сприяло зростання рівномірне температури та достатнє забезпечення вологою.

У фазу бутонізації картопля вступила через 24-27 діб після з'явлення сходів, що є характерним для сорту «Гранادا».

Від 9 до 14 діб тривав у середньому міжфазний період «бутонізація-цвітіння» картоплі. Внесення біопрепаратів позакоренево збільшило тривалість фази цвітіння на 1-2 доби, однак найдовшим період цвітіння був за варіанту удобрення з використанням гною (50 т/га) та внесенням позакоренево біопрепарату Azoter F® та склав 13 діб.

Найкоротшою фаза відмирання надземної маси рослин картоплі була за варіанту, який передбачав контроль (обприскування водою), який становив 37 діб, за варіанту удобрення – гній 50 т/га – 39 діб, за 3 варіанту удобрення – $N_{50}P_{40}K_{70}$ – 40 діб. Внесення біологічних препаратів позакоренево сприяло подовженню фази відмирання надземної маси до 3 діб (рис. 1).

В наших дослідях період вегетації картоплі у середньому тривав 83-93 доби. Найкоротшим він був за варіанту без внесення добрив та становив 83 доби. За варіанту з внесенням гною 50 т/га він склав 88 діб, а за 3 варіанту удобрення – $N_{50}P_{40}K_{70}$ – 89 діб. Внесення біологічних препаратів по зеленому листу сприяло зростанню вегетаційного періоду до 4 діб.

Як видно з рисунків 2 та 3 на площу листкової поверхні у фазу повних сходів позитивно впливало використання добрив, яка при внесенні добрив зростає 1-4%, на 41-48% під час фази цвітіння у порівнянні до варіанту без внесення добрив.

Нами зафіксовано зростання фотосинтетичного потенціалу картоплі завдяки внесенню добрив, як позакореневому внесенню біопрепаратів так і органічних та мінеральних.

Встановлено, що найвищі показники фотосинтетичного потенціалу картоплі отримано за варіанту із внесенням гною, де він склав 919 тис. м²/га *діб та системи удобрення мінеральної – 908 тис. м²/га *діб, він зріс порівняно до варіанту без внесення добрив на 278-289 тис. м²/га *діб.

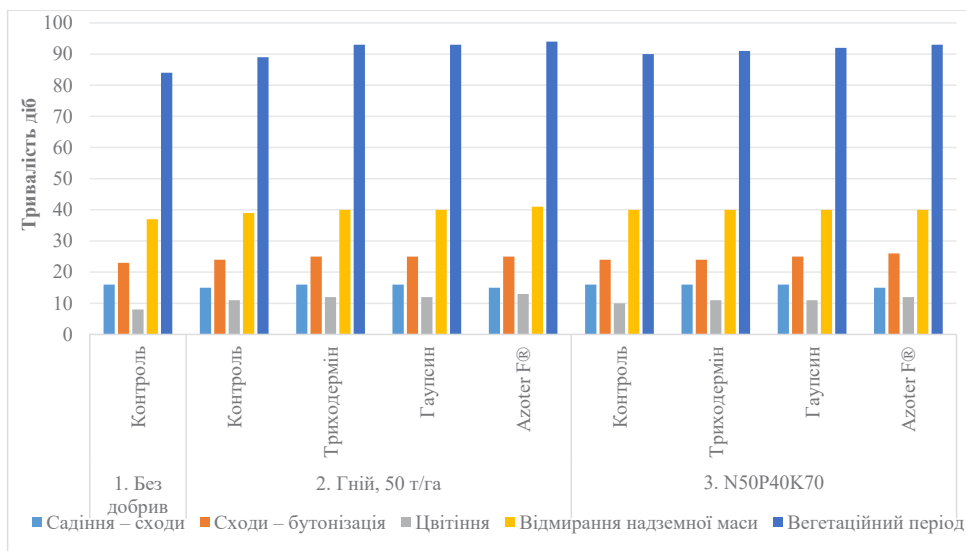


Рис. 1. Фенологічні фази росту й розвитку рослин картоплі сорту Гранادا залежно від впливу добрив і біологічних препаратів (середнє за 2019-2020 рр.), дів

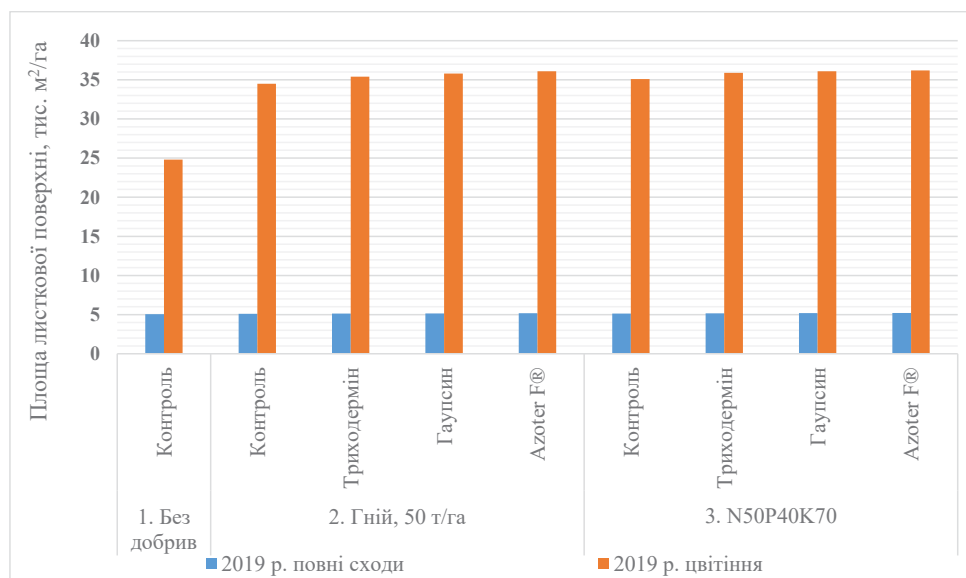


Рис. 2. Площа листової поверхні картоплі за фаз розвитку: повні сходи та цвітіння залежно від варіантів удобрення та біопрепаратів за 2019 р., тис. м²/га

Використання біологічних препаратів та різних добрив було позитивним. Так за органічної системи удобрення з використанням біопрепарату Гаупсин фотосинтетичний потенціал становив 1011 тис. м²/га *дів та Azoter F® – 1034 тис. м²/га *дів. На фоні N₅₀P₄₀K₇₀ при використанні цих самих біопрепаратів фотосинтетичний потенціал становив 990 та 1020 тис. м²/га *дів відповідно (табл. 1).

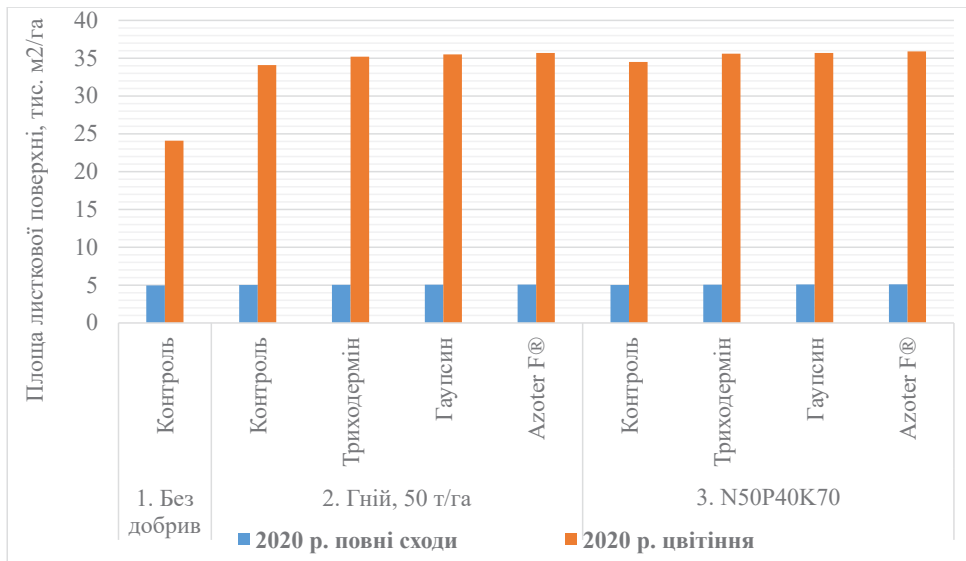


Рис. 3. Площа листкової поверхні картоплі за фаз розвитку: повні сходи та цвітіння залежно від варіантів удобрення та біопрепаратів за 2020 р., тис. м²/га

Таблиця 1

Формування фотосинтетичного потенціалу картоплі сорту Гранادا в міжфазні періоди «повні сходи – цвітіння», середнє за 2019-2020 рр.

Система удобрення	Позакореневе підживлення	Середня площа листкової поверхні, тис. м²/га	Тривалість періоду, діб	Фотосинтетичний потенціал, тис. м²/га * діб
1. Без добрив	Контроль	14,30	46	630
2. Гній, 50 т/га	Контроль	19,50	49	919
	Триходермін	19,89	52	995
	Гаупсин	20,20	52	1011
	Azoter F®	20,27	53	1034
3. N ₅₀ P ₄₀ K ₇₀	Контроль	19,29	49	908
	Триходермін	20,03	51	982
	Гаупсин	20,18	51	990
	Azoter F®	20,38	52	1020
НІР _{0,5} різниці часткових середніх		0,44	0,87	0,76
НІР _{0,5} за фактором А		0,21	0,40	0,35
НІР _{0,5} за факторами В і АВ		0,23	0,44	0,37

У розрізі систем удобрення при вирощуванні картоплі перевага, щодо формування врожаю була за варіанту удобрення – N₅₀P₄₀K₇₀, де урожайність була найвищою та склала 26,5 т/га. За варіанту удобрення з внесенням гною урожайність становила 25,7 т/га. Найнижчою урожайність була за варіанту без внесення добрив 23,0 т/га. Щодо позакореневого внесення біопрепаратів, то найкраще спрацювали

Гаупсин – 28,4 т/га та Azoter F® – 28,1 т/га за варіанту удобрення з внесенням гною. У варіанті 3 найкраще спрацював Azoter F®, де урожайність становила 28,6 т/га (таблиця 2).

Таблиця 2
Врожайність бульб картоплі сорту Гранада залежно від варіантів удобрення та рідких біологічних препаратів, т/га (середнє за 2019-2020 рр.)

Варіанти удобрення	Підживлення позакореневе	Урожайність, т/га		
		2019 р.	2020 р.	Середнє
1. Без добрив	Контроль	23,3	22,6	23,0
2. Гній, 50 т/га	Контроль	26,5	24,9	25,7
	Триходермін	27,9	26,6	27,3
	Гаупсин	29,7	27,0	28,4
	Azoter F®	28,6	27,5	28,1
3. N ₅₀ P ₄₀ K ₇₀	Контроль	27,1	25,8	26,5
	Триходермін	28,2	26,6	27,4
	Гаупсин	29,0	27,0	28,0
	Azoter F®	29,6	27,5	28,6
НІР для різниці часткових середніх		1,82	1,77	–
НІР по фактору А		0,72	0,73	–
НІР по фактору В і АВ		0,92	0,88	–

Висновки і пропозиції. Згідно результатів дослідження період вегетації картоплі сорту Гранада становив 83-93 доби. Найвищі показники фотосинтетичного потенціалу картоплі отримано за варіанту із внесенням гною, де він склав 919 тис. м²/га *діб та мінеральної системи удобрення – 908 тис. м²/га *діб. За органічної системи удобрення з використанням біопрепарату Гаупсин фотосинтетичний потенціал становив 1011 тис. м²/га *діб та Azoter F® – 1034 тис. м²/га *діб.

Найвищою урожайністю картоплі була отримана за варіанту удобрення з мінеральною складовою (N₅₀ P₄₀ K₇₀), де урожайність була найвищою та склала 26,5 т/га. Позакореневе внесення біопрепаратів сприяло отриманню найвищих врожаїв при використанні Azoter F®, де урожайність становила 28,6 т/га за мінеральної системи удобрення.

Отже, картоплю сорт «Гранада» найкраще вирощувати за варіанту удобрення з мінеральною складовою (N₅₀ P₄₀ K₇₀) та позакореневим внесенням біологічного препарату Azoter F®.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бикін А.В., Бикіна Н. М., Генгалю О.М., Бордюжа Н.П., Слюсар О.В. Вплив позакореневого підживлення на врожайність та якість бульб картоплі чіпсового напрямку використання. *Науковий вісник НУБіП України*. Вип. 149. 2010. С. 91–96.
2. Данилюк В, Лагуш Н, Мруць О. Ефективність удобрення картоплі в умовах Малого Полісся. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агронія*. № 15 (2). Львів, 2011. С. 47–51.
3. Ковальов В. Б., Трембіцька О. І., Клименко Т. В., Поліщук В. О. Особливості вирощування картоплі в умовах Полісся при використанні мікродобрив та

біопрепарату. *Агропромислове виробництво Полісся : зб. наук. пр. / НААНУ*. 2016. Вип. 9. С. 25–28.

4. Кравченко О.А., Шарапа М.Г. Агротехнічні прийоми вирощування високих урожаїв картоплі в зонах Полісся та Лісостепу України. *Картоплярство України*, 2010. № 1–2 (18–19). С. 20–30.

5. Літінська Л.М., Каліцький П.Ф., Кравченко В.В. Ефективність застосування гною, мінеральних добрив і сидератів під картоплю. *Картоплярство*. Вип. 31. 2002. С. 36–42.

6. Молоцький М.Я., Федорук Ю.В. Урожайність картоплі залежно від сорту, способу вирощування та видів добрив на чорноземах типових малогумусних. *Аграрний вісник Причорномор'я. Зб. наук. праць*. Вип. 26, ч.2. Одеса. 2004. С. 75–81.

7. Перчиць А.І., Власенко М.Ю., Бугаєва І.П. Створення урожаю картоплі при різних способах внесення мінеральних добрив. *Картоплярство – міжвід. темат. наук. зб. Вип. 34–35. ІК УААН*. Київ, 2006. С. 85–93.

8. Поліщук В. О., Журавель С. В. Продуктивність картоплі за різних систем удобрення та рідких органо-мінеральних добрив. *Ринок землі: реалії та очікування : зб. тез доп. Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (25–28 травня 2020 р.)*. Житомир, 2020. С. 101–105.

9. Поліщук В.О., Журавель С.В., Кравчук М.М., Залевський Р.А. Ефективність рідких комплексних добрив за різних систем удобрення картоплі в умовах Полісся України. *Наукові горизонти*. 2020. № 08(93). С. 141–148. Doi: 10.33249/2663-2144-2020-93-8-141-148.

10. Рожнятовський А.О. Технологія вирощування картоплі та її урожайність в умовах Полісся України. Посидання науки, освіти, практичного виробництва і справедливого продажу якісної органічної продукції. *X ювілейна Міжнародна науково-практична конференція. (м. Чабани, 12 вересня, 2019 р.)*. Чабани, 2019. С. 257–259.

11. Сидорова А. І., Кононська Є. Т. Економічна оцінка застосування мінеральних добрив при вирощуванні картоплі на Поліссі України. *Землеробство. Система удобрення у сівозмінах*. 1973. Вип. 33. С. 94–96.

12. Федорук Ю.В. Зміна біохімічного складу бульб за використання зелених добрив при беззмінному вирощуванні картоплі та в сівозміні. *Аграрні вісті*. № 3. Біла Церква, 2005. С. 10–14.

13. Шувар І.А., Корпіта Г. М. Біологізація технології вирощування картоплі в Західному Лісостепу. *Інноваційні технології в рослинництві : матеріали III Всеукр. наукової інтернет-конф. (15 липня 2020 р.)*. Кам'янець Подільський, 2020. С. 153–156.