

Андрій Юрійович Дзендзель,

доктор філософії, докторант кафедри ботаніки та зоології
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
Україна
orcid.org/0000-0002-9281-3089, e-mail: andrijdzendzel@gmail.com

Світлана Василівна Пида,

доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувачка кафедри ботаніки та зоології
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
Україна
orcid.org/0000-0002-7858-104X, e-mail: spyda@ukr.net

ВПЛИВ РЕКУЛЬТИВАНТУ КОМПОЗИЦІЙНОГО TREVITAN® НА ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ ТА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ ПРОРОСТКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

Анотація. Метою дослідження була оцінка ефективності передпосівної обробки насіння пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) ярої форми сорту Куїнтус та озимої форми сорту Кубус рекультивантом композиційним TREVITAN® (РКТ) за такими показниками, як схожість насіння, дружність проростання, швидкість проростання, висота проростків та їх облиствлення. Досліди проводили в лабораторії фізіології рослин і мікробіології Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка у двох таких варіантах: Контроль і Дослід (РКТ). Схожість, дружність проростання та швидкість проростання насіння пшениці визначали у ростильних камерах на фільтрувальному папері. У пластикових палетах на ґрунтосуміші також визначали схожість насіння та ростові процеси проростків пшениці м'якої. Проростки вирощували протягом 20 діб. Дані проходили описовий та кореляційний ($P \leq 0,05$) аналіз. Встановлено, що передпосівна обробка насіння РКТ поліпшувала посівні якості насіння пшениці. На фільтрувальному папері на 3-тю добу після обробки насіння РКТ показник схожості підвищився статистично вірогідно на 10,7 (сорт Кубус) та на 11,4% (сорт Куїнтус), на 7-му добу – зріс на 2,9 та 1,7%, а на ґрунтосуміші в палетах – статистично вірогідно на 6,7 та 5,5%. За обробки насіння РКТ перед сівбою висота проростків пшениці збільшилась на 71,4–21,0 (сорт Кубус) та 77,8–18,2 (сорт Куїнтус). Використання РКТ сприяло облиствленню проростків ярої пшениці. У сорту Кубус сформувалось на 30,4 % більше листків порівняно з контролем, а у сорту Куїнтус – на 39,3%.

Отже, РКТ є перспективним препаратом органічного походження для поліпшення посівних якостей насіння та ростових процесів проростків пшениці м'якої.

Ключові слова: рекультивант композиційний TREVITAN®, *Triticum aestivum* L., схожість, швидкість проростання, дружність проростання, проростки, ріст.

ВСТУП

Серед палітри культурних рослин зернові є найважливішим і найчастіше споживаним сільськогосподарським продуктом харчування людини, що забезпечує у її раціоні майже 50% добової потреби у вуглеводах. З-поміж усіх зернових культур пшениця є найбільш культивованою, займаючи 17 % оброблюваних земель світу,

складає приблизно одну третину загального виробництва зернових та слугує основним продуктом харчування для 35% населення світу [1]. Пшениця є основою підтримання глобальної продовольчої безпеки, оскільки вона становить п'яту частину калорійності харчового раціону людства [2].

Одним із найфундаментальніших завдань сучасної біології та сільського господарства є збільшення виробництва продовольства, оскільки чисельність населення Землі, за оцінками експертів ООН, до 2050 р. перевищить 9 млрд [2; 3]. Прогнозується, що упродовж наступних 30 років популяція людей зросте на 25% і досягне 10 млрд [4].

Згідно з прогнозами науковців, за таких темпів зростання населення планети для забезпечення звичного рівня споживання харчових продуктів виробництво основних зернових сільськогосподарських культур до 2050 р. має зрости на 70% [5]. Очікується, що до 2050 року попит на пшеницю зросте на 60%, але виробництво впаде на 29% через зміну клімату [4].

Для досягнення високих параметрів продуктивності сільськогосподарських культур необхідно оптимально поєднати процеси мінерального живлення, фотосинтезу, росту і розвитку рослин [6]. Поліпшити мінеральне живлення, а також продуктивність рослин можна шляхом застосування екологічно безпечних препаратів органічного походження [7], які сприятимуть біологізації землеробства. Наразі Європейський Союз рекомендує збалансоване використання мінеральних добрив і засобів захисту рослин у сільськогосподарському виробництві (інтегроване виробництво) або використання лише природних методів виробництва (органічне виробництво) [8]. Сучасним добривом органічного походження є рекультивант композиційний TREVITAN® (PKT) для обробки ґрунту, насіння і посадкового матеріалу та позакореневого підживлення рослин [9–11].

На продуктивність культурних рослин суттєво впливають посівні якості насіння. Зазначено, що у сучасному агропромисловому виробництві від якості посівного матеріалу на 30% залежить майбутній урожай [12]. Відомо, що насіння з високими посівними якостями здатне оптимально забезпечувати ростові процеси проростків і рослин, зменшувати вплив шкочинних організмів, а отже, збільшувати урожайність культур та поліпшувати якість продукції без застосування додаткових витрат (добрив, пестицидів тощо) [13]. Категорії насіння і параметри його якості регламентуються державним стандартом України ДСТУ 2240-93 [14]. Під посівними якостями насіння розуміють сукупність біологічних і господарських ознак та властивостей, що характеризують придатність певної культурної рослини до сівби [14].

Проростання насіння рослини і поява сходів пов'язані з низкою біохімічних та морфо-фізіологічних процесів, які починаються на стадії бубнявіння і сприяють переходу насіння зі стану спокою до активного росту.

Метою роботи було дослідження посівних якостей насіння та ростових процесів проростків пшениці м'якої сортів Кубус і Куїнтус за передпосівної обробки насіння PKT.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Матеріалом дослідження слугувало насіння двох сортів пшениці м'якої ярої форми – Куїнтус (остиста, різновид еритроспермум, середньостиглий, високоврожайний, занесений до Реєстру сортів рослин України в 2015 р.) та озимої форми –

Кубус (безоста, різновид лютеценс, середньостиглий, високоврожайний, занесений до Реєстру сортів рослин України в 2009 р.) і рекультивант композиційний TREVITAN®.

РКТ розробило ТОВ «ТРЕВІТАН УКРАЇНА» відповідно до ТУ У 20.1-44141048-002:2021. Зазначений препарат, згідно з ГОСТ 12.1.007, відносять до речовин IV класу небезпеки (малонебезпечних). Він має органічне походження, рекомендований до використання в сільському господарстві у трьох формах, а саме: для швидкої регенерації ґрунту [10]; обробки насіння і посадкового матеріалу [11]; прискорення росту і розвитку різноманітних сільськогосподарських культур [9]. Препарат зареєстровано (Висновок... № 12.2-18-1/6845 від 02.04.2021 р.) [15] в Державній санітарно-епідеміологічній службі України. Компонентами препарату є органічні речовини, масова частка яких у % на суху речовину становить 55,0–75,0, гумінові органічні речовини (2,0–7,0%), екстракт фульвових речовин (0,8–3,0%), нітроген (N, 0,1–0,7%), фосфор (P₂O₅, 0,01–0,5%), калій (K₂O, 0,2–0,9), водорозчинні солі (Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, Co, 0,3–1,0%). Показник рН розчину РКТ складає 8,0–10,9 [9–11].

Досліди проводили в лабораторії фізіології рослин і мікробіології Тернопільського національного педагогічного університету ім. Володимира Гнатюка у двох варіантах: Контроль і Дослід (РКТ). У лабораторних умовах визначали схожість насіння (%) пшениці м'якої за ДСТУ 4138-2002 [14]. Насіння пшениці м'якої варіанту Контроль зволожували дистильованою водою, а Дослід (РКТ) – 1% розчином РКТ для обробки насіння і посадкового матеріалу та протягом 4 год висушували за кімнатної температури до повітряно-сухого стану. У ростильних камерах на фільтрувальному папері, змоченому дистильованою водою, розміщували по 100 насінин, які потім пророщували в термостаті за температури +22°C протягом 7 діб. Визначення схожості насіння пшениці м'якої перший раз проводили на 3-тю, а другий – на 7-му добу. Досліди закладали у чотирьох повтореннях.

Під час дослідження протягом семи діб кожної доби визначали кількість пророслого насіння пшениці. На основі цього обчислювали зазначені нижче показники. Швидкість проростання насіння пшениці визначали за формулою Піпера:

$$E = n_1 s_1 + n_2 s_2 + \dots + n_m s_m / n_1 + n_2 + n_m,$$

де E – середня швидкість проростання насіння, діб; n – кількість пророслих насінин за добу у день підрахунку; m – кінцева доба підрахунку; s – терміни проростання. Параметр дружності проростання насіння пшениці обчислювали за формулою:

$$D = B/S,$$

де D – дружність проростання, %; B – кінцева схожість насіння, %; S – кількість діб проростання [16].

Протягом досліджуваного періоду вимірювали висоту пагону за допомогою лінійки. Також визначали лабораторну схожість насіння пшениці м'якої у ґрунтосуміші (універсальний ґрунт). Для цього лунки пластмасового палету набивали ґрунтом і в кожну лунку на глибину 1 см висівали по 1-й насінині. Через 7 діб підраховували кількість пророслих насінин і обчислювали схожість насіння.

Статистичну обробку даних експерименту виконували за допомогою комп'ютерної програми *Microsoft Excel*.

РЕЗУЛЬТАТИ

Встановлено, що передпосівна обробка насіння пшениці м'якої ярої та озимої форм РКТ впливала на лабораторну схожість (табл. 1). На фільтрувальному папері на 3-тю добу після обробки насіння пшениці озимої сорту Кубус та ярої сорту Куїнтус РКТ показник схожості підвищився статистично вірогідно на 10,7 та 11,4% (табл. 1). На 7-му добу схожість насіння визначали у ростильних камерах на фільтрувальному папері і в пластикових палетах на ґрунтосуміші. Виявлено, що за передпосівної обробки насіння РКТ схожість озимої та ярої пшениці на фільтрувальному папері зростає на 2,9 та 1,7%, а на ґрунтосуміші в палетах – статистично вірогідно на 6,7 та 5,5% (табл. 2).

Таблиця 1

Вплив РКТ на схожість насіння пшениці м'якої на 3-тю добу, $M \pm m$, $n=4$

| Варіант | Схожість насіння на 3-тю добу, % | % до контролю |
|--------------|----------------------------------|---------------|
| сорт Куїнтус | | |
| Контроль | 87,8±0,5 | 100,0 |
| Дослід (РКТ) | 97,8±0,4* | 111,4 |
| Сорт Кубус | | |
| Контроль | 86,6±0,6 | 100,0 |
| Дослід (РКТ) | 95,9±0,5* | 110,7 |

Примітка: тут і в наступних таблицях * – різниця достовірна порівняно з контролем при $p < 0,05$.

Таблиця 2

Лабораторна схожість насіння пшениці м'якої на 7-му добу за впливу РКТ, $M \pm m$, $n=4$

| Варіант | Схожість насіння, %, фільтрувальний папір | % до контролю | Схожість насіння, %, ґрунтосуміш | % до контролю |
|-------------------------|---|---------------|----------------------------------|---------------|
| Озима форма сорту Кубус | | | | |
| Контроль | 97,1±0,7 | 100,0 | 93,7±0,5 | 100,0 |
| Дослід (РКТ) | 99,9±0,6 | 102,9 | 100,0±0,0* | 106,7 |
| Яра форма сорту Куїнтус | | | | |
| Контроль | 98,1±0,4 | 100,0 | 94,8±0,4 | 100,0 |
| Дослід (РКТ) | 99,8±0,3 | 101,7 | 100,0±0,0* | 105,5 |

Варто зазначити, що показники схожості насіння пшениці м'якої на 5-ту та 7-му доби не відрізнялися, тому для визначення дружності проростання насіння ми використали параметр часу проростання 5 діб. Встановлено тенденцію до більш дружного проростання насіння пшениці озимої сорту Кубус та ярої сорту Куїнтус на 2,9 та 1,7% із меншим на 7,9 та 8,1% періодом проростання за обробки насіння перед сівбою РКТ (табл. 3).

Отже, передпосівна обробка РКТ поліпшувала досліджувані показники посівних якостей насіння пшениці м'якої озимої форми сорту Кубус та ярої форми сорту Куїнтус.

**Швидкість та дружність проростання насіння пшениці м'якої за впливу РКТ,
M±m, n=4**

| Варіант | Швидкість проростання, діб | Дружність проростання, % |
|-------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Озима форма сорту Кубус | | |
| Контроль | 3,8±0,3 | 19,42±0,24 |
| Дослід (РКТ) | 3,5±0,2 | 19,98±0,22 |
| Яра форма сорту Куїнтус | | |
| Контроль | 3,7±0,2 | 19,62±0,21 |
| Дослід (РКТ) | 3,4±0,1 | 19,96±0,23 |

На формування насіннєвої продуктивності рослин суттєво впливає інтенсивність процесів росту протягом періоду вегетації й особливо на початкових етапах індивідуального розвитку. Ріст вегетативних та генеративних органів тісно пов'язаний з трофічною регуляцією, зокрема біохімічним механізмом, що забезпечує клітини, тканини та цілісний організм рослини поживними речовинами [17]. Важливим елементом технології вирощування культурних рослин є забезпечення збалансованого кореневого живлення культури під час онтогенезу. Це стимулює ростові процеси клітин, їх мітотичний поділ, сприяє диференціації тканин та наростанню органів рослинного організму.

Встановлено, що РКТ суттєво впливає на ростові процеси проростків озимої форми пшениці м'якої сорту Кубус, вирощеної на ґрунтосуміші у пластикових палетах. Висота проростків дослідного варіанту на 7-му добу після висіву насіння (табл. 4) за впливу препарату була на 71,4% більшою порівняно з контролем. Варто зазначити, що за передпосівної обробки насіння РКТ на 10-ту добу після висіву насіння у ґрунтосуміш проростки пшениці м'якої були вищими порівняно з контрольними на 22,2%. Наступні вимірювання висоти проростків пшениці сорту Кубус (15-та, 20-та та 26-та доби) показали аналогічні результати. У дослідному варіанті за впливу РКТ приріст параметра «висота проростка» був вищим на 21,0, 30,7 та 25,3% порівняно з контролем.

Обробка насіння перед сівбою РКТ також інтенсифікувала ростові процеси у проростків пшениці м'якої ярої сорту Куїнтус (табл. 5). На початкових етапах онтогенезу (7-ма доба після висіву насіння у ґрунтосуміш) приріст показників висоти пагонів проростків дослідного варіанту становив 71,4%. Протягом вегетації (10-та, 15-та, 20-та та 26-та доби) висота проростків за впливу РКТ зросла на 65,4, 22,4, 18,2 та 20,7% порівняно з контролем (табл. 5).

Отже, на початку вегетації озимої форми пшениці сорту Кубус та ярої форми сорту Куїнтус виявлено інтенсивний ріст проростків дослідного варіанту. Це пов'язано з передпосівною обробкою насіння РКТ (форма – для обробки насіння та посадкового матеріалу), який містить у своєму складі органічні речовини, гумінові та фульвокислоти, низку макро- і мікроелементів [11], що відповідно вплинуло на метаболізм, поліпшило живлення та інтенсифікувало ростові процеси.

Відомо, що гумінові речовини впливають на проникність мембран клітини [18] та поліпшують активний транспорт через плазмолему в клітини макро- і мікроелементів. Органо-мінеральні добрива, що характеризуються наявністю гумінових речовин, активізують процеси поділу клітин шляхом мітозу [19], що відповідно впливає на твірні тканини, зокрема апікальні та інтеркалярні меристеми, і підвищує інтенсивність ростових процесів, у результаті чого збільшується висота проростків дослідних рослин.

Таблиця 4

Висота пагону проростків пшениці м'якої озимої форми сорту Кубус за впливу рекультиванту композиційного TREVITAN[®], M±m, n=16

| Варіант | Висота проростка, см | % до контролю |
|--------------------------------|----------------------|---------------|
| 7-ма доба після висіву насіння | | |
| Контроль | 0,7±0,05 | 100,0 |
| Дослід (РКТ) | 1,2±0,03 | 171,4 |
| 10-та доба | | |
| Контроль | 2,7±0,15 | 100,0 |
| Дослід (РКТ) | 3,3±0,18 | 122,2 |
| 15-та доба | | |
| Контроль | 7,6±0,51 | 100,0 |
| Дослід (РКТ) | 9,2±0,62* | 121,0 |
| 20-та доба | | |
| Контроль | 10,1±0,59 | 100,0 |
| Дослід (РКТ) | 13,2±0,61* | 130,7 |
| 26-та доба | | |
| Контроль | 15,4±0,71 | 100,0 |
| Дослід (РКТ) | 19,3±0,83* | 125,3 |

Таблиця 5

Висота проростків пшениці м'якої ярої форми сорту Куїнтус за впливу рекультиванту композиційного TREVITAN[®], M±m, n=16

| Варіант | Висота проростка, см | % до контролю |
|--------------------------------|----------------------|---------------|
| 7-ма доба після висіву насіння | | |
| Контроль | 1,8±0,13 | 100,0 |
| Дослід (РКТ) | 3,2±0,25* | 177,8 |
| 10-та доба | | |
| Контроль | 2,6±0,16 | 100,0 |
| Дослід (РКТ) | 4,3±0,28* | 165,4 |
| 15-та доба | | |
| Контроль | 5,8±0,31 | 100,0 |
| Дослід (РКТ) | 7,1±0,33* | 122,4 |
| 20-та доба | | |
| Контроль | 11,0±0,41 | 100,0 |
| Дослід (РКТ) | 13,0±0,52 | 118,2 |
| 26-та доба | | |
| Контроль | 14,5±0,36 | 100,0 |
| Дослід (РКТ) | 17,5±0,43* | 120,7 |

Важливим морфометричним параметром, що характеризує ростові процеси рослин і безпосередньо впливає на продуктивність культури, є облиственню. Листки є органом фотосинтезу і, відповідно, накопичення органічних речовин, що слугує основою формування врожаю. В онтогенезі листок утворюється як бічний плагіотропний утвір на конусі наростання пагону рослини [17].

Встановлено, що у 20-добових проростків (на 26-ту добу після висіву насіння у ґрунтосуміш) пшениці м'якої озимої форми сорту Кубус за впливу РКТ сформувалось на 30,4% більше листків порівняно з контролем (табл. 6), а у ярої пшениці сорту Куїнтус – на 39,3%.

Таблиця 6

Вплив РКТ на облиствлення проростків пшениці м'якої, $M \pm m$, $n=16$

| Варіант | Кількість листків, шт. | % до контролю |
|--------------|------------------------|---------------|
| Сорт Кубус | | |
| Контроль | 2,3±0,1 | 100,0 |
| Дослід (РКТ) | 3,0±0,1* | 130,4 |
| Сорт Куїнтус | | |
| Контроль | 2,8±0,1 | 100,0 |
| Дослід (РКТ) | 3,9±0,1* | 139,3 |

ВИСНОВКИ

На основі лабораторних досліджень встановлено, що передпосівна обробка насіння пшениці м'якої озимої форми сорту Кубус та ярої форми сорту Куїнтус поліпшувала посівні якості насіння та інтенсифікувала ростові процеси у проростків. Ми зафіксували, що на фільтрувальному папері на 3-тю добу після обробки насіння пшениці сортів Кубус та Куїнтус РКТ статистично вірогідно на 10,7 та 11,4% підвищилась його схожість, на 7-му добу – зросла на 2,9 та 1,7%, а на ґрунтосуміші в палетах – статистично вірогідно на 6,7 та 5,5%. За впливу РКТ висота проростків пшениці збільшилась на 71,4–21,0 (сорт Кубус) та 77,8–18,2 (сорт Куїнтус). Отже, РКТ є ефективним препаратом органічного походження для поліпшення посівних якостей насіння та ростових процесів проростків пшениці м'якої озимої форми сорту Кубус та ярої форми сорту Куїнтус. Перспективним напрямком є дослідження насінневої продуктивності, якості зерна пшениці за використання у технології вирощування РКТ для обробки ґрунту та позакореневого підживлення рослин упродовж їх вегетації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Effects of different irradiation doses and storage period on microbiological characteristics of wheat (*Triticum aestivum* L.) / M. Boshevska et al. *Food Control*. 2024. Vol. 158. 110201. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2023.110201>.
2. FAO. How to feed the world in 2050. 2009. URL: <http://www.fao.org>.
3. Crist E., Mora C. Engelman R. The interaction of human population, food production, and biodiversity protection. *Science*. 2017. № 356. P. 260–264.
4. Revisiting the molecular mechanisms and adaptive strategies associated with drought stress tolerance in common wheat (*Triticum aestivum* L.) / Nadeem Bhanbhro et al. *Plant Stress*. 2024. Vol. 11. 100298. <https://doi.org/10.1016/j.stress.2023.100298>.
5. Stewart B.A., Lal R. Increasing world average yields of cereal crops: it's all about water. *Advances in Agronomy*. 2018. № 151. P. 1–44
6. Стасик О.О., Кірізій Д.А., Прядкіна Г.О. Фотосинтез і продуктивність: основні наукові досягнення та інноваційні розробки. *Фізіологія рослин і генетика*. 2021. Т. 53. № 2. С. 160–184.

7. Мармуль Л.О., Новак Н.П. Розвиток органічного виробництва в Україні на засадах кооперації. *Економіка АПК*. 2016. № 9. С. 26–32.
8. Yield and Grain Quality of Common Wheat (*Triticum aestivum* L.) Depending on the Different Farming Systems (Organic vs. Integrated vs. Conventional) / Mitura K. et al. *Plants*. 2023. Vol. 12, Issue 5. P. 1022. <https://doi.org/10.3390/plants12051022>.
9. Дзендзель А.Ю. Рекультивант композиційний Trevitan™ – новий комплексний препарат для прискорення росту і розвитку рослин. *Тернопільські біологічні читання – Ternopil Bioscience – 2021* : матер. Всеукр. наук.-практ. конф., присвяч. 50-річчю кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін і 100-річчю від дня народження д. б. н., проф. Шуста І.В. Тернопіль : Вектор, 2021. С. 76–77.
10. Дзендзель А.Ю., Пида С.В. Рекультивант композиційний Trevitan™ – новий комплексний препарат для швидкої регенерації ґрунту. *Освітні та наукові виміри природничих наук* : зб. матеріалів II Всеукр. заочної наук. конф., м. Суми, 8 грудня 2021 р. Суми : Сум ДПУ імені А.С.Макаренка, 2021. С. 51–53.
11. Дзендзель А.Ю., Пида С.В. Рекультивант композиційний Trevitan™ – новий комплексний препарат для обробки насіння і посадкового матеріалу. *Еко Форум – 2021* : збірка тез доповідей V спеціалізованого міжнародного Запорізького екологічного форуму, м. Запоріжжя, 14–16 вересня 2021 р. Запоріжжя : Запорізька торгово-промислова палата, 2021. С. 45–46.
12. На замітку аграріям: аналіз якісних показників насіння. URL: <https://www.fitolab.volyn.ua/informuiemo/314-100220201>.
13. Новак Ж.М., Коцюба С.П., Полянецька І.О. Посівні якості насіння : методичні рекомендації. Умань : УНУС, 2020. 24 с.
14. ДСТУ 4138:2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості [Чинний від 28.12.02]. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.
15. Висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи від 02.04.2021 р. № 12.2-18-1/6845. Технічні умови ТУ У 20.1-44141048-002:2021. Рекультивант композиційний, 2021.
16. Панасюк О., Панасюк Р. Вплив удобрення на показники життєздатності насіння сої. *Вісник Львівського Національного аграрного університету. Серія «Агронімія»*. 2018. № 22 (2). С. 57–59. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vlnau_act_2018_22_15.
17. Терек О.І., Пацула О.І. Ріст і розвиток рослин : Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 328 с.
18. Гумінові речовини – безпечні регулятори екосистем / Ящук В.У. та ін. Київ : Нац. акад. аграр. наук України, 2016. 89 с.
19. Recent patterns of crop yield growth and stagnation / Ray D.K. et al. *Nature Communications*, number article:1293. 2012. Vol. 3. P. 1293–1295.

REFERENCES

1. Boshevska, M., Sandeva, I., Verde, S.C., Spasevska, H., & Jankuloski, Z. (2024). Effects of different irradiation doses and storage period on microbiological characteristics of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Food Control*. 158. 110201. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2023.110201>.
2. Sait FAO. How to feed the world in 2050. 2009. Retrieved from <http://www.fao.org>.
3. Crist, E., Mora, C. & Engelman, R. (2017). The interaction of human population, food production, and biodiversity protection. *Science*, 356, 260–264.
4. Bhanbhro, N., Wang, H.-J., Yang, H., Xu, X.-J., Jakhar, A.M., Shalmani, A. et al., (2024). Revisiting the molecular mechanisms and adaptive strategies associated with drought stress tolerance in common wheat (*Triticum aestivum* L.). *Plant Stress*. 11. 100298. <https://doi.org/10.1016/j.stress.2023.100298>.

5. Stewart, B.A. & Lal, R. (2018). Increasing world average yields of cereal crops: it's all about water. *Advances in Agronomy*, 151, 1–44.
6. Stasyk O.O., Kirizii D.A., & Priadkina H.O. (2021). Fotosynteza i produktyvnist: osnovni naukovyi dosiahnennia ta innovatsiini rozrobky [Photosynthesis and productivity: main scientific achievements and innovative developments]. *Fiziologhiia roslyn i henetyka – Physiology of plants and genetics*. 53 (2), 160–184 [in Ukrainian].
7. Marmul L.O., & Novak, N.P. (2016). Rozvytok orhanichnoho vyrobnytstva v Ukraini na zasadakh kooperatsii [Development of organic production in Ukraine on the basis of cooperation]. *Ekonomika APK – Economy of agro-industrial complex*, 9, 26–32 [in Ukrainian].
8. Mitura, K., Cacak-Pietrzak, G., Feledyn-Szewczyk, B., Szablewski, T., & Studnicki, M. (2023). Yield and Grain Quality of Common Wheat (*Triticum aestivum* L.) Depending on the Different Farming Systems (Organic vs. Integrated vs. Conventional). *Plants*. 12 (5), 1022. <https://doi.org/10.3390/plants12051022>.
9. Dzendzel, A.Yu. (2021). Rekultyvant kompozytsiinyi Trevitan™ – novyi kompleksnyi preparat dlia pryskorennia rostu i rozvytku roslyn [Recultivant composite Trevitan™ – a new complex preparation for accelerating the growth and development of plants]. *Mater. vseukr. nauk.-prakt. konf., prysviach. 50-richchiiu kafedry zahalnoi biolohii ta metodyky navchannia pryrodnychkykh dystsyplin i 100-richchiiu vid dnia narodzhennia d. b. n., prof. Shusta I. V. “Ternopilski biolohichni chytannia – Ternopil Bioscience – 2021” – Mater. Ukrainian science and practice conf., dedicate. On the 50th anniversary of the Department of General Biology and Methods of Teaching Natural Sciences and on the 100th anniversary of the birth of D. b. n., prof. I. V. Shusta “Ternopil biological readings – Ternopil Bioscience – 2021”* (pp. 76–77): Ternopil : Vektor [in Ukrainian].
10. Dzendzel, A.Yu., & Pyda, S.V. (2021). Rekultyvant kompozytsiinyi Trevitan™ – novyi kompleksnyi preparat dlia shvydkoi reheneratsii gruntu [Recultivant composite Trevitan™ is a new complex preparation for rapid soil regeneration]. *Osvitni ta naukovyi vymiry pryrodnychkykh nauk – Educational and scientific dimensions of natural sciences: Proceedings of the coll. materials of the First All-Ukrainian extramural sciences. conf.* (pp. 51–53). Sumy: Sum SPU named after A.S. Makarenko [in Ukrainian].
11. Dzendzel A.Yu., & Pyda S.V. (2021). Rekultyvant kompozytsiinyi Trevitan™ – novyi kompleksnyi preparat dlia obrobky nasinnia i posadkovoho materialu [Rekultyvant Kompozytsiinyi Trevitan™ – a new complex preparation for seed processing and landing material]. *Eko Forum – 2021 – Eko Forum – 2021: a collection of reports of the specialized international Zaporizhzhya ecological forum.* (pp. 45–46). Zaporizhia: Zaporizhia Chamber of Commerce and Industry [in Ukrainian].
12. Na zamitku ahrariiam: analiz yakisnykh pokaznykiv nasinnia [On the note of ahrariiam: analysis of quality indicators of seeds]. Retrieved from <https://www.fitolab.volyn.ua/informuiemo/314-100220201> [in Ukrainian].
13. Novak, Zh.M., Kotsiuba, S.P., & Polianetska, I.O. (2020). *Posivni yakosti nasinnia* [Sowing qualities of seeds]: methodical recommendations. Uman: UNUS [in Ukrainian].
14. DSTU 4138:2002. *Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Metody vyznachennia yakosti* [DSTU 4138:2002. *Seeds of agricultural crops. Methods of determining quality*]. [Effective from 12/28/02]. Derzhspozhyvstandart Ukrainy – Derzhspozhivstandart of Ukraine. Kyiv, 2003. 173 [in Ukrainian].
15. *Vysnovok derzhavnoi sanitarno-epidemiolohichnoi ekspertyzy vid 02.04.2021 r. № 12.2-18-1/6845. Tekhnichni umovy TU U 20.1-44141048-002:2021. Rekultyvant kompozytsiinyi* [Conclusion of the state sanitary-epidemiological examination dated April 2, 2021 No. 12.2-18-1/6845. Technical conditions of TU U 20.1-44141048-002:2021. Composite recultivant], 2021 [in Ukrainian].
16. Panasiuk, O., & Panasiuk, R. (2018). Vplyv udobrennia na pokaznyky zhyttiezdatnosti nasin-

- nia soi [The effect of fertilizer on the viability of soybean seeds]. *Visnyk Lvivskoho NAU. Seriya : Ahronomiia – Bulletin of Lviv NAU. Series: Agronomy*, 22(2), 57–59 [in Ukrainian].
17. Terek, O.I., & Patsula, O.I. (2011). *Rist i rozvytok roshlyn [Growth and development of plants]*. Lviv : LNU imeni Ivana Franka [in Ukrainian].
 18. Yashchuk, V.U., Koretskyi, A.P., Kovbasenko, R.V., Dmytriiev, O.P., & Kovbasenko, V.M. (2016). *Huminovi rechovyny – bezpechni rehulatory ekosystem [Humic substances are safe regulators of ecosystems]*. Kyiv : Nats. akad. ahrar. nauk Ukrainy [in Ukrainian].
 19. Ray, D.K., Ramankutty, N., Mueller, N.D., West, P.C. & Foley, J.A. (2012). Recent patterns of crop yield growth and stagnation. *Nature Communications*, 3, number article: 1293. 1293–1295.

ABSTRACT

INFLUENCE OF COMPOSITIONAL RECVITANT TREVITAN® ON SEEDS SOWING QUALITY AND GROWTH PROCESSES OF SOFT WHEAT SPROUTS (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

The purpose of the research was to evaluate the efficiency of pre-sowing treatment of soft wheat seeds (*Triticum aestivum* L.), spring form, Quintus brand, and winter form, Kubus brand, with compositional recultivant TREVITAN® (RKT) according to the following parameters: seed germination, joint germination, germination rate, height of seedlings and their foliation. The tests were conducted at the laboratory of plant physiology and microbiology of Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University in two versions: Control and research (RKT). Germination, joint germination, germination rate of wheat seeds was determined in growth chambers on filter paper. Also seed germination and growth processes of soft wheat seedlings was defined in plastic pallets on the soil mixture. Seedlings were grown during 20 days. The data underwent descriptive and correlational analysis ($P \leq 0,05$). It was established that pre-sowing seeds treatment PKT improved the sowing quality of wheat seeds. The index similarity of PKT on the filter paper increased statistically probably by 10.7% (Kubus brand) and by 11.4% (Quintus brand) on the 3rd day after seed treatment, it increased by 2.9% and by 1.7%, and on the soil mixture in pallets – statistically probably by 6.7% and 5.5% on the 7th day. While processing the seeds with RKT before sowing, the height of wheat seedlings increased by 71.4–21.0 (Kubus brand) and by 77.8–18.2 (Quintus brand). The use of RKT contributed to the leaf formation of spring wheat seedlings. In the Kubus variety, there was 30.4% increase in leaf formation compared to the control, and in the Quintus variety, there was 39.3% increase. Thus, RKT is a promising drug of organic origin, designed to improve the sowing qualities of seeds and growth processes of soft wheat seedlings.

Key words: compositional recultivant TREVITAN®, *Triticum aestivum* L., germination, germination rate, joint germination, seedlings, growth.