

ВПЛИВ ПРЕПАРАТУ БІОВІТРЕКС НА УРОЖАЙНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Драговоз І.В., Волкогон М.В., Богданович А.В., Яворська В.К.

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України,
вул. Васильківська 31/17, м. Київ, 03022, Україна

Показано стимулювальний вплив водної витяжки та лужного гідролізату біогумусу як окремо, так і разом (у співвідношенні 1:1), а також у поєднанні з мікроелементами, на ріст проростків озимої пшениці. У першому випадку стимулювальна дія зумовлена наявністю в екстрактах фітогормонів ауксинової, цитокінінової та гіберелінової природи, що підтверджено за допомогою специфічних біотестів для цих класів фітогормонів, а також фізико-хімічних методів аналізу. Стимулювальна дія лужного гідролізату пов'язана з вивільненням у процесі гідролізу гумінових та фульвокислот. На основі цих екстрактів та мікроелементів створено препарат біовітрекс, дія якого як регулятора росту озимої пшениці досліджувалась в польових (дрібnodілянковий дослід) умовах. Показано, що цей препарат має фунгістатичну дію проти септоріозу листя пшениці. Розглядаються механізми, що забезпечують фунгістатичний ефект. Отримано достовірні дані, які свідчать про те, що біовітрекс, стимулюючи збільшення вмісту хлорофілів а і b у листі, сприяє накопиченню сухої маси рослин та підвищенню врожайності озимої пшениці.

Ключові слова: пшениця, біогумус, фітогормони, гумінові та фульвокислоти, мікроелементи, фітопатогени, фунгістатичний ефект, хлорофіли.

Серед нових видів органічних добрив та препаратів з рістрегулювальною активністю важливе місце займають вермикомпости – продукти переробки органічної маси дощовими черв'яками та мікроорганізмами. Препарати вермикомпосту (біогумус) містять фітогормони, гумінові кислоти, а також макро- і мікроелементи. Як свідчать дані літератури, вміст останніх потребує корегування: додаткове включення до складу біогумусу макро- та мікроелементів, необхідних для росту та розвитку певних сільськогосподарських культур, дає можливість суттєво вплинути на ефективність препарату як фактора підвищення врожайності рослин та стійкості до

патогенних грибів.

Метою нашої роботи було створити комплексний регулятор росту для зернових культур на основі екстрактів біогумусу та мікроелементів, а також дослідити його фізіологічну активність і біологічну ефективність.

Матеріали і методи. Виготовлення екстрактів на основі біогумусу проводили відповідно до рекомендацій [11]. Їхню фізіологічну активність оцінювали за допомогою специфічних біотестів. Для визначення ауксинової активності використовували відрізки колеоптилів пшениці сорту Київська 8 [2] та живці проростків квасолі [14], цитокінінової – ізольовані сім'ядолі огірка сорту Ніжинський [3], гіберелінової – гіпокотилі проростків огірка сорту Бригадний [9]. Вплив препарату на параметри росту досліджували за допомогою рулонного методу [6], здійснюючи морфометричні виміри на 7-му добу після закладки досліду. Вміст в екстрактах індолілоцтової кислоти (ІОК), абсцизової кислоти (АБК), зеатину, зеатин-рибозиду визначали методом кількісної спектроденситометричної тонкошарової хроматографії [12, 13], гіберелінів – фотометричним методом за допомогою реактиву Фоліна – Чіокальто [9].

Польове випробування біологічної ефективності біовітрексу проводили в умовах виробничих посівів озимої пшениці сорту Колумбія, порівнюючи з препаратом агростимуліном (виробництва АТЗТ “Високий врожай”), на площі 4 га (сmt. Глеваха, Васильківського району Київської області). Суцільну обробку посівів здійснювали за допомогою тракторного обприскувача марки ОП2000.

Польовий дрібноділянковий дослід закладали згідно з рекомендаціями [8] на посівах озимої пшениці сорту Подольнка (селекція Інституту фізіології рослин і генетики НАН України) на полях науково-виробничого відділу інституту (сmt. Глеваха, Васильківського району Київської області) за схемою:

Варіант	Витрати розчину, мл/га
Контроль (обробка водою)	1000
Обробка:	
сумішшю екстрактів біогумуса	1000
розчином мікроелементів	200
біовітрексом	1000
агростимуліном	10

Суцільну обробку посівів проводили у фазі виходу рослин в трубку штанговим обприскувачем марки “Агрітол” (ширина штанги – 2,5 м, кількість розпилювачів – 5, відстань між розпилювачами – 50 см, відстань до цільового об’єкту – 50 см, швидкість руху – 5 км/год., витрата робочої рідини – див. схему).

Фітопатологічні дослідження з визначення впливу біовітрексу на основні листові хвороби пшениці проводили після обробки ним посівів п’ять разів з інтервалом 8-12 діб, визначаючи ступінь розвитку хвороби (величина ураженої поверхні рослин, виражена в процентах) [8].

Підрахунок урожаю зерна проводили за формулою:

$$\text{Показник урожаю (ц/га)} = \frac{\text{к - ть прод. стебел / м}^2 \times \text{к - ть зерен у колосі} \times \text{маса тисячі зерен (г)}}{10000}$$

Вміст пігментів у рослинах визначали за методом Вельбурна у фазі виходу в трубку, колосіння, цвітіння і воскової стиглості [15]. У ті самі строки стандартним методом визначали суху масу рослин [6].

Результати та їх обговорення. Результати біотестування водних витяжок біогумусу свідчать, що вони містять ауксини, цитокініни та гібереліни (рис. 1), що було підтверджено фізико-хімічними методами (табл. 1). Ймовірно, це пов’язано з високою активністю сапрофітної мікрофлори у вермикомпості, до складу якої входять бактерії і мікроміцети, здатні продукувати і виділяти у вигляді екзометаболітів ряд фітогормонів-стимуляторів (зокрема ІОК та гібереліни), які обумовлюють високу фізіологічну активність водної витяжки біогумусу при біотестуванні.

Результати дослідження рістстимулювальних властивостей витяжок біогумусу свідчать, що його водний екстракт, розведений у 25-100 разів, стимулює ріст кореневої і надземної маси проростків пшениці сорту Київська 8. Стимулювальний ефект спостерігався також при використанні лужних гідролізатів біогумусу, розведених у 25-100 разів (рис. 2). Ймовірно, в цих випадках рістстимулювальний вплив обумовлений наявністю у гідролізаті гумінових кислот, які впливають на інтенсивність проліферативних процесів як складової росту і розвитку рослин [5,16]. Для отримання препарату обидва екстракти змішували у співвідношенні 1:1. Стимулювальний вплив препарату за

аналогічних розведень був значно сильнішим (рис. 2).

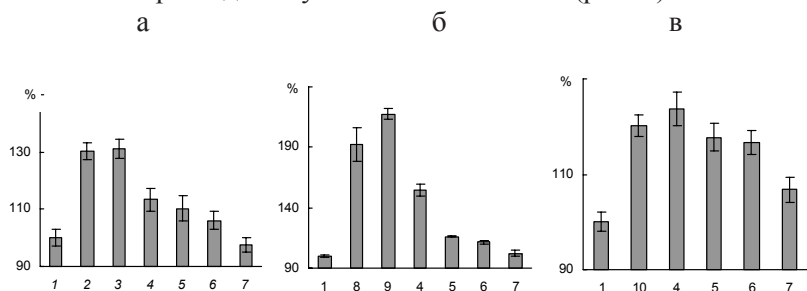


Рис. 1. Вплив водних екстрактів біогумусу на приріст відрізків колеоптилів проростків пшениці сорту Київська 8 (а), маси сім'ядолей проростків огірка сорту Джерело (б), відрізків гіпокотелів проростків огірка сорту Ніжинський (в)

1 – контроль; 2 – ІОК 10^{-4} М; 3 – ІОК 10^{-5} М; розведення: 4–1:25; 5–1:50; 6–1:100; 7–1:150; 8–БАП 10^{-4} М; 9–БАП 10^{-5} М; 10–ГК 50 мкг/мл.

Таблиця 1. Вміст фітогормонів у біогумусі, визначений фізико-хімічними методами

Варіант	Вміст на 1 г абсолютно сухої маси біогумусу, нг*
ІОК	497,86
Зеатин	60,02
Зеатин-рибозид	40,92
ГК	100,87

* при вологості 36,4 %

В результаті досліджень нами встановлено, що кількість мікроелементів у вермикомості порівняно невисока: вміст заліза, міді, цинку та марганцю, які є важливими мікроелементами для зернових культур, складав від 0,0005 до 0,0563 мас. %. За даними Власюка [4], мікроелементів у таких концентраціях недостатньо для використання вермикомпосту як джерела цих важливих для зернових культур речовин, тому при створенні препарату ми ввели до його складу зазначені мікроелементи в концентрації 0,25 – 0,50 мас. %. Активність біовітрексу досліджували в лабораторних та польових умовах.

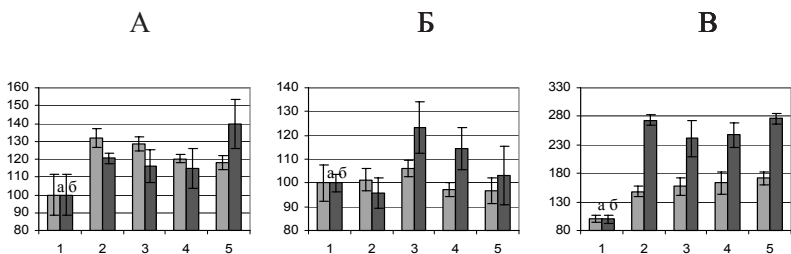


Рис. 2. Вплив екстрактів біогумусу (А – водного, Б – лужного, В – суміші 1:1) на приріст (в %) надземної (а) та кореневої (б) маси проростків озимої пшениці сортів Київська 8 (А, Б) та Подолянка (В).

1 – контроль; 2 – розведення 1:25, 3 – 1:50, 4 – 1:75, 5 – 1:100 разів.

Результати тестування препарату біовітрекс з використанням класичного модельного об'єкта – живців квасолі свідчать про його високу фізіологічну активність, що проявляється в індукції ризогенезу ізольованих живців квасолі. Так, при розведенні препарату у 150 разів його вплив на коренеутворення був навіть більшим, ніж ІОК (табл. 2).

Характерно, що у рослин, оброблених експериментальним препаратом, збільшувалась не тільки кількість коренів, але й їхня маса, що обумовлено наявністю у препараті речовин різної фізіологічної природи, які сприяють як індукції ризогенезу [16], так і збільшенню маси коренів [5].

Враховуючи наявність у складі біогумусу речовин з фунгіцидною і фунгістатичною активністю, зумовленою життєдіяльністю дощових черв'яків [17], було досліджено вплив препарату біовітрекс на ступінь розвитку однієї з хвороб озимої пшениці – септоріозу, яка спричиняється грибом *Septoria tritici*. Розвиток септоріозу листків у фазу колосіння, в погодних умовах 2005 року у контролі досягав 19,8 %. Застосовувані біогумус, мікроелементи, препарати біовітрекс та агростимулін у боротьбі проти септоріозу у фазі колосіння пшениці справляли ту саму дію, що й фунгіцидний препарат альто-супер 300 ЕС: ступінь розвитку септоріозу становив відповідно 8,35; 10,35; 8,39; 8,53 та 6,77 %. У фазі цвітіння та молочно-воскової стиглості зазначені препарати за ефективністю поступалися фунгіциду альто-супер 300 ЕС, однак відносно контрольного варіанту їхня ефективність залишалася на рівні 16-42 %.

Крім того, обробка досліджуваними препаратами сповільнювала поширення хвороби, а тому максимум її розвитку припадав на пізніші фази органогенезу пшениці й не досягав рівня контрольного варіанту (рис. 3).

Таблиця 2. Вплив біовітрексу на ризогенез живців квасолі сорту Лопата

Варіанти	Кількість коренів, одиниць на 1 рослину	в % до контролю	Маса коренів, г на 1 рослину	в % до контролю
Контроль	16,8 ± 2,3	100,0	0,077 ± 0,011	100,0
ЮК 10 ⁻⁵ М	18,2 ± 2,0	108,7	0,101 ± 0,011	131,7
Біовітрекс (розведення 1:100)	12,8 ± 1,9	76,5	0,038 ± 0,006	50,1
Біовітрекс (розведення 1:150)	19,5 ± 1,5	116,5	0,108 ± 0,008	140,9
Біовітрекс (розведення 1:200)	15,5 ± 1,1	92,7	0,067 ± 0,005	87,7

Аналізуючи результати польових дослідів, ми зробили припущення, що біовітрекс не має власне фунгіцидних властивостей, тобто не здатний впливати безпосередньо на фітопатогени (слабкий фунгіцидний вплив можуть проявляти лише мікроелементи, до складу яких входять сполуки міді). Очевидно, впливаючи на клітинні процеси, біовітрекс робить рослинний організм менш уразливим для фітопатогенів. Тобто застосування даного препарату дозволяє більш повно реалізувати генетично зумовлені імунологічні властивості рослин за рахунок як безпосереднього посилення імунологічних реакцій, так і індукції стійкості завдяки діяльності мікроорганізмів, що входять до складу біовітрексу.

Як було показано вище, на ранніх етапах онтогенезу зернових культур проявлявся рістстимулювальний вплив окремих складових біовітрексу. Нами було встановлено позитивні зміни у розвитку

озимої пшениці сорту Подолянка на пізніших етапах онтогенезу в умовах польового дрібноділянкового досліду.

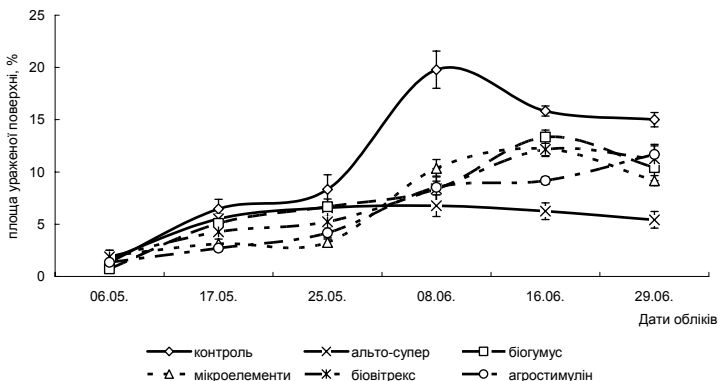


Рис. 3. Динаміка розвитку септоріозу на рослинах озимої пшениці сорту Подолянка

Обробка досліджуваними препаратами приводила до інтенсифікації накопичення хлорофілів *a* і *b* в листках (рис. 4). Вже у фазі виходу в трубку їх сумарний вміст у дослідях з біовітрексом був більшим за контроль на 19,8 % і складав 2,28 мг/г абсолютно сухої маси. У варіантах із застосуванням суміші екстрактів біогумусу, розчину мікроелементів та агростимуліну, сумарний вміст хлорофілів *a* і *b* в цей період був на рівні контролю (від 1,79 до 2,03 мг/г маси сухої речовини). У фазі колосіння статистично достовірно підвищення вмісту хлорофілів у листках спостерігалось у варіантах з обробкою рослин сумішню екстрактів біогумусу, біовітрексом та агростимуліном і становило відповідно 12,1; 25,1 та 9,8 % відносно контролю. При цьому сумарний вміст хлорофілів *a* і *b* у варіанті з біовітрексом (2,8 мг/г маси сухої речовини) був достовірно вищим не тільки проти контрольних показників, а й у порівнянні з усіма дослідними варіантами.

На подальших етапах органогенезу пшениці спостерігалася тенденція до зменшення сумарного вмісту хлорофілів *a* і *b* в листках рослин, що, очевидно, було пов'язано зі старінням, а також, імовірно, пожовтінням листків, спричиненим фітопатогенами. Однак цей показник залишався достовірно вищим за контрольний у варіанті з обробкою рослин біовітрексом як у фазі цвітіння (на 20,4 %), так і в фазі воскової стиглості (на 33,1 %).

Як і на попередніх етапах розвитку рослин, обробка іншими застосовуваними препаратами була менш ефективною: вона забезпечувала збільшення сумарного вмісту хлорофілів *a* і *b* на 14,2 % у фазі цвітіння при застосуванні суміші екстрактів біогумусу і на 26,2-28,7 % – у фазі воскової стиглості (варіанти з обробкою розчином мікроелементів та сумішню екстрактів біогумусу). Підвищення сумарного вмісту хлорофілів *a* і *b* в листках, очевидно, сприяло накопиченню органічних речовин і, як наслідок, збільшенню маси надземної частини рослин озимої пшениці. У фазі виходу в трубку, колосіння, цвітіння та воскової стиглості, маса сухої надземної частини рослин у варіантах із застосуванням досліджуваних препаратів була в 1,1-1,5 раза вищою за цей показник у контролі, причому в усіх цих фазах розвитку рослин найбільш суттєво відрізнявся варіант з використанням біовітрексу (рис. 5).

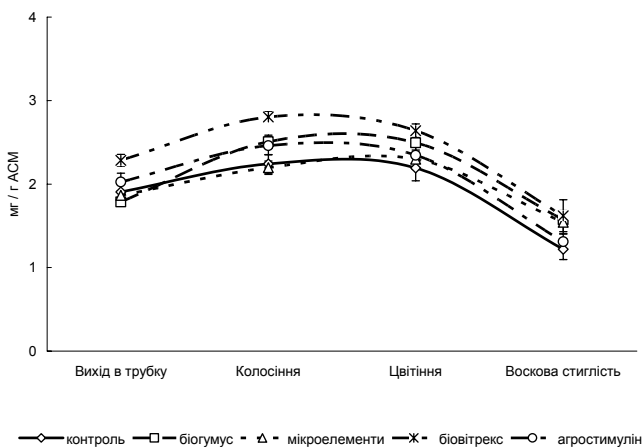


Рис. 4. Вплив біовітрексу на динаміку накопичення хлорофілів *a* і *b* в рослинах озимої пшениці сорту Подольнка

При цьому у різних варіантах динаміка накопичення маси надземної частини рослин була неоднаковою, особливо помітною ця різниця була після фази колосіння до воскової стиглості. Так, за період від виходу в трубку до цвітіння маса сухої надземної частини рослин в контрольному варіанті зросла на 209,8 г/м² (від 140,0 до 349,8 г/м²), а в дослідних варіантах – на 195,9-239,1 г/м², тобто різниця становила 7-14 %.

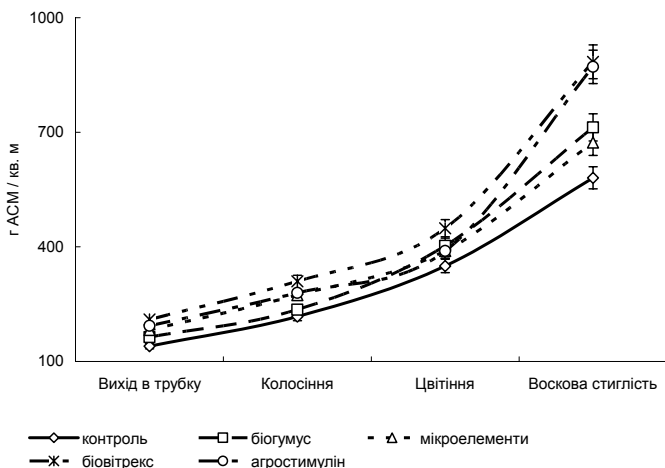


Рис. 5. Вплив біовітрексу на динаміку накопичення маси надземної частини рослин озимої пшениці сорту Подолянка

За проміжок часу від цвітіння до воскової стиглості спостерігалось інтенсивне накопичення сухої маси рослин, яке в цей період було, очевидно, пов'язане перш за все з формуванням і наливом зерна, причому різниця у швидкості її зростання порівняно з контрольним показником сягала 90-100 %. В результаті у фазі воскової стиглості у варіантах з біовітрексом та агростимуліном цей показник був вищим за контрольний відповідно на 52,3 та 50,0 % (або на 303,6 і 290,4 г/м²). Відмінності у варіантах дослідів із сумішню екстрактів біогумусу та розчином мікроелементів були менш значними: 132,0 та 92,4 г/м², відповідно. Такі результати є, судячи з усього, закономірними, оскільки вважається, що вміст хлорофілів, особливо у фазу цвітіння пшениці, найбільш суттєво впливає на формування врожаю.

Отже, зростання сумарного вмісту хлорофілів *a* і *b* при обробці регуляторами росту в усі фази онтогенезу пшениці, очевидно, спричиняє суттєве збільшення сухої маси надземної частини рослин головним чином за рахунок збільшення маси колоса.

Усі ці процеси в кінцевому підсумку зумовили підвищення врожаю озимої пшениці сорту Подолянка (табл. 3). При цьому найбільше підвищення врожайності спостерігалось на ділянках, оброблених біовітрексом: на 14,9 %, або 7,2 ц/га. Підвищення вро-

жайності при застосуванні агростимуліну, суміші екстрактів біогумусу та мікроелементів було дещо нижчим – на 13,6; 10,9 та 11,8%, відповідно (або на 6,6; 5,2 та 5,7 ц/га більше, ніж у контрольному варіанті) (табл. 3).

Ефективнішим виявилось застосування препаратів на посівах озимої пшениці сорту Колумбія (табл. 4). Так, порівняно з показниками контролю, зростання врожайності на ділянках, оброблених біовітрексом, склало 18,7 %, або 10,7 ц/га, при застосуванні агростимуліну – 17,2 %, або 9,9 ц/га.

Аналіз структури врожаю показав, що зростання врожайності на оброблених ділянках забезпечувалось завдяки збільшенню кількості зерен у колосі і меншою мірою – за рахунок збільшення маси 1000 зерен. Так, достовірне збільшення кількості зерен в колосі спостерігалось у варіантах із застосуванням біовітрексу та агростимуліну на посівах озимої пшениці сорту Подолянка: збільшення кількості зерен в колосі складало відповідно 13,5 та 13,4 %. На посівах озимої пшениці сорту Колумбія ці показники дорівнювали 9,4 і 9,1 %, відповідно. Статистично достовірне зростання маси 1000 зерен спостерігалось лише на посівах озимої пшениці сорту Колумбія: на 8,6 і 7,5 % при обробці біовітрексом та агростимуліном, відповідно. Тоді як на посівах озимої пшениці сорту Подолянка маса 1000 зерен відрізнялася від контрольної не більше ніж на 1,9 %. Це, очевидно, пояснюється різною чутливістю сортів до дії регуляторів росту [19]. Стимулююча дія препарату біовітрекс, імовірно, зумовлена наявністю у його складі фітогормонів рістстимулювальної дії (ауксинів, гіберелінів та цитокінінів) [18], а також важливих мікроелементів, гумінових і фульвокислот [7].

Ці результати узгоджуються з даними наших попередніх досліджень, які засвідчили, що у водних екстрактах біогумусу містяться фітогормони рістстимулювальної дії, зокрема гібереліни. Відомо, що обробка рослин пшениці гібереловою кислотою сприяє підвищенню урожаю за рахунок збільшення кількості зерен у колосі [10]. Цим, зокрема, можна пояснити природу дії комплексного препарату, створеного на основі вермикомпосту, і його вплив на структуру врожаю озимої пшениці.

В цілому, ефективність створеного на основі вермикомпосту препарату, очевидно, зумовлена його дією як регулятора росту, рідкого добрива та біофунгіциду [1]. Мікроелементи в складі препарату є важливими структурними елементами росту та розвитку

Таблиця 3. Вплив біовітрексу на урожайність озимої пшениці сорту Подольнка (дрібnodілянковий дослід, НВВ Глеваха, 2005)

Варіант	Кількість зерен у колосі, в середньому, одиниць	в % до контролю	Маса 1000 зерен, в середньому, г	в % до контролю	Урожайність в середньому, ц/га *	Прибавка до контролю	
						ц/га	%
Контроль	31	100,0	38,6	100,0	48,2	–	100,0
Обробка:							
біогумусом	35	111,7	38,3	99,3	53,4	5,2	110,9
мікроелементами	34	109,7	39,3	101,9	53,9	5,7	111,8
біовітрексом	35	113,5	39,0	101,2	55,4	7,2	114,9
агростимуліном	35	113,4	38,6	100,2	54,7	6,6	113,6
НІР _{0,05}	2,6		1,8		4,7		

* Примітка – середня кількість продуктивних стебел становила 400 од./м².

Таблиця 4. Вплив біовітрексу на урожайність озимої пшениці сорту Катумбія (виробничий дослід, площа 4 га, НВВ Глеваха, 2005)

Варіант	Кількість зерен у колосі, в середньому, одиниць	в % до контролю	Маса 1000 зерен, в середньому, г	в % до контролю	Урожайність в середньому, ц/га *	Прибавка до контролю	
						ц/га	%
Контроль	32	100,0	39,7	100,0	57,2	–	100,0
Обробка:							
біовітрексом	35	109,4	43,1	108,6	67,9	10,7	118,7
агростимуліном	35	109,1	42,7	107,5	67,0	9,9	117,2
НІР _{0,05}	2,1		1,6		5,6		

* Примітка – середнє значення кількості продуктивних стебел дорівнювало 450 од./м²

рослин, тоді як фітогормони регулюють важливі фізіологічні процеси, підсилюючи синтез багатьох фізіологічно активних речовин, що сприяє накопиченню сухої маси на більш пізніх етапах онтогенезу озимої пшениці і зумовлює підвищення її врожайності. Отже, серед досліджуваних препаратів найефективнішим виявився комплексний препарат біовітрекс, який може бути використаний як важливий чинник підвищення урожайності озимої пшениці.

Таким чином, на основі водного екстракту, лужного гідролізату біогумусу та мікроелементів створено комплексний препарат біовітрекс, який має властивості регулятора росту і рідкого добрива та фунгістатичну дію. Висока рістстимулювальна активність препарату зумовлена наявністю в його складі фітогормонів-стимуляторів, гумінових та фульвокислот, а також важливих мікроелементів (Fe^{3+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Zn^{2+}). Під впливом біовітрекса підвищується стійкість рослин озимої пшениці до септоріозу листя. Обробка озимої пшениці біовітрексом у фазі виходу рослин в трубку достовірно підвищує врожайність культури на 14,9 % (7,2 ц/га) переважно за рахунок збільшення кількості зерен в колосі.

1. Богданович А.В., Волкогон Н.В., Драгавоз І.В. Фунгистатический эффект применения комплексного препарата, созданного на основе биогумуса и микроэлементов // 4ая Междунар. научн. конфер. “Регуляция роста, развития и продуктивности растений” (г. Минск, 26-28 октября, 2005): Тез. докл. – Минск: Право и экономика, 2005. – С. 32.

2. Бойчук О.Б., Зайцева Л.М. Застосування тесту коротких відрізків пшеничних колеоптилів для визначення ауксинів // Укр. ботан. журн. – 1977. – Т. XXXIV, № 6. – С. 632-636.

3. Варшавская В.Б., Процко Р.Ф. Методические рекомендации по определению эндогенных цитокининов с помощью весового биотеста на семядолях огурца // Методические рекомендации по определению фитогормонов. – К., 1988. – С. 41-45.

4. Власюк П.А. Биологические элементы в жизнедеятельности растений. – К.: Наук. думка, 1969. – 516 с.

5. Горюва А.И., Орлов Д.С., Щербенко О.В. Гуминовые вещества. Строение, функции, механизм действия, протекторные свойства, экологическая роль. – К.: Наук. думка, 1995. – 304 с.

6. Гродзинський А.М., Гродзинський Д.М. Краткий справочник по физиологии растений. – К.: Наук. думка, 1973. – 591 с.

7. Мартин Г.І., Генералова В.М., Реакція клітин кореневої меристеми на дію екзогенної індолілоцтової кислоти // Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть.– К.: Фітосоціоцентр, 2001. – Т. 1. – С. 342-344.

8. Методики випробування і застосування пестицидів / За ред. О.С. Трибель.– К.: Світ, 2001.– 448 с.

9. Муромцев Г.С., Агнистикова В.Н. Гормоны растений гиббереллины. – М.: Наука, 1973. – 270 с.

10. Никелл Л. Дж. Регуляторы роста растений. Применение в сельском хозяйстве / Пер. с англ. В.Г. Кочанкова; Под ред. В.И. Кефели.– М.: Колос, 1984. – 192 с.

11. Пат. 14916А Україна, А 01 N 61/00. Спосіб одержання біостимулятора росту і розвитку рослин з гумусовміщуючих речовин / І.П. Ушаков, І.М. Тітов. – Заявл. 26.02.1996; Опубл. 30.06.1997, Бюл. № 3.

12. Савинский С.В., Кофман И.Ш., Ильяшук Е.М., Лихолат Д.А. Количественное определение абсцизовой и индолил-3-уксусной кислот методом спектроденситометрической хроматографии // Физиол. и биохим. культ. растений. – 1986. – Т. 18, № 2. – С. 193-195.

13. Савинский С.В., Кофман И.Ш., Кофанов В.И., Стасевская И.П. Методические подходы к определению фитогормонов с помощью спектроденситометрической тонкослойной хроматографии // Физиол. и биохим. культ. растений. – 1987. – Т. 19, № 2. – С. 210-215.

14. Турецкая Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста. – М.: Наука, 1961. – 278 с.

15. Wellburn A.R. The spectral determination of chlorophyll *a* and *b*, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution // J. of plant physiol. – 1994. – Vol. 144, № 3. – P. 307-313.

16. Canellas L.P., Olivares A.L., Okorokova-Facanha A.L., Facanha A.R. Humic acids isolated from the earthworm compost enhance root elongation, lateral root emergence and plant plasma membrane H⁺-ATPase activity in maize roots // Plant Physiol.– 2002.– Vol. 130, № 4.– P. 1951-1957.

17. Edwards C.A., Arancok N.Q. Vermicomposts can suppress plant pest and disease attacks // II Междунар. научно-практ. конфер. “Дождевые черви и плодородие почв” (г. Владимир, 17-19 марта,

2004): Матер. конфер. – Владимир: “X-Press” (ПБЮЮЛ), 2004. – С. 219.

18. Headen P., Kamiya Y. Gibberellin biosynthesis: Enzymes, genes and their regulation // Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. – 1997. – Vol. 48. – P. 431-460.

19. Jones A.M. Auxin – binding proteins // Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. – 1994. – Vol. 45. – P. 393-420.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА БИОВИТРЕКС НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Драговоз И.В., Волкогон Н.В., Богданович А.В., Яворская В.К.

Институт физиологии растений и генетики НАН Украины, г. Киев

*Показано стимулирующее влияние водной вытяжки и щелочного гидролизата биогуруса отдельно, при их объединении в соотношении 1:1, а также с микроэлементами, на рост проростков озимой пшеницы. В первом случае стимулирующий эффект обусловлен наличием в экстрактах фитогормонов ауксиновой, цитокининовой и гибберелиновой природы, что подтверждено при помощи специфических биотестов для этих классов фитогормонов, и физико-химическими методами анализа. Стимулирующее действие щелочного гидролизата связано с высвобождением в процессе гидролиза гуминовых и фульвокислот. На основе этих экстрактов и микроэлементов создан препарат биовитрекс, который исследовался в качестве регулятора роста озимой пшеницы в полевых (мелкоделяночный опыт) условиях. Показано, что этот препарат имеет фунгистатическое действие против септориоза листьев озимой пшеницы. Рассмотрены механизмы, которые обеспечивают этот эффект. Полученные достоверные данные свидетельствуют о том, что биовитрекс, стимулируя накопление хлорофиллов *a* и *b* в листьях, способствует увеличению сухой массы растений и повышению урожайности озимой пшеницы.*

Ключевые слова: пшеница, биогурус, фитогормоны, гуминовые и фульвокислоты, микроэлементы, фитопатогены, фунгистатический эффект, хлорофиллы.

THE INFLUENCE OF THE PREPARATION BIOWHEATREX ON WINTER WHEAT YIELD

**Dragovoz I.V., Volkogon N.V., Bogdanovich A.V.,
Yavorska V.K.**

Institute of Plant Physiology and Genetics, NAS of Ukraine, Kyiv

It was shown the stimulatory effect of water extract and alkaline hydrolyzate of vermicompost separately, at their combination (1:1) and with the addition of microelements on winter wheat seedlings. In first case the stimulatory effect was caused by the presence of phytohormones of auxin, cytokinin and gibberellin nature in the extracts that was testified by means of specific biotests and physical-chemical methods. Alkaline hydrolyzate has induced the growth due to the action of released humic and fulvic acids in the hydrolysis. Basing on water and alkaline extracts and essential for cereal crops microelements the new preparation – Biowheatrex – was created and investigated as a plant growth regulator in small plot field experiments. It was shown that Biowheatrex has fungistatic action against the Septoria tritici blotch of leaves. The obtained data testify that Biowheatrex stimulates accumulation of a and b chlorophylls, increases dry weight of plants thus promoting winter wheat yield productivity.

Keywords: winter wheat, biohumus, phytohormones, humic and fulvic acids, microelements, phytopathogenes, fungistatic action, chlorophylls.