

ЦИГАНКОВА В. А.<sup>1</sup>, СПИВАК С. І.<sup>2</sup>, ШИША О. М.<sup>2</sup>, ПАСТУХОВА Н. Л.<sup>2</sup>, ЄМЕЦЬ А. І.<sup>2</sup>, БЛЮМ Я. Б.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В. П. Кухаря НАН України, Україна, 02094, м. Київ, вул. Мурманська, 1, e-mail: vtsygankova@ukr.net

<sup>2</sup> Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України, Україна, 04123, м. Київ, вул. Осиповського, 2а, e-mail: cellbio@cellbio.freenet.viaduk.net  
✉ svetlana\_spivak@ukr.net, (050) 159-00-57

## ЗАСТОСУВАННЯ БІОСТИМУЛЯТОРІВ РЕГОПЛАНТ ТА СТІМПО ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ПШЕНИЦІ ДО УМОВ ЗАСОЛЕННЯ

**Мета.** Дослідження біозахисної дії полікомпонентних біостимуляторів природного походження Регоплант та Стімпо відповідно до фізіологічних та молекулярно-генетичних показників стійкості рослин пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) сортів Антонівка та Годувальниця одеська до умов засолення. **Методи.** Досліджували фізіологічні показники стійкості дослідних рослин пшениці, отриманих із насіння, обробленого та необробленого розчинами біостимуляторів Регоплант та Стімпо, застосованих у концентраціях 50 мкл/л та 75 мкл/л, вирощених в умовах сольового стресу на 0,1 М розчині хлориду натрію. Методом Дот-блотінгу визначали ступінь гібридизації між цитоплазматичними si/miРНК, виділеними з клітин дослідних рослин пшениці, вирощених в умовах сольового стресу, та мРНК контрольних рослин, вирощених за відсутності сольового стресу. У безклітинній системі білкового синтезу з проростків пшениці *in vitro* досліджено сайленсингову активність препаратів si/miРНК на матрицях мРНК, виділених із клітин дослідних рослин пшениці, вирощених за умов сольового стресу, та контрольних рослин. **Результати.** Встановлено, що замочування насіння рослин пшениці протягом 24-х годин у розчинах біостимуляторів Регоплант та Стімпо концентраціями 50 мкл/л та 75 мкл/л поліпшувало фізіологічні показники рослин пшениці, вирощених в умовах сольового стресу, зокрема: схожість насіння – на 69–75 %, довжину проростків – на 28–37 %, довжину коренів – на 41–42 %, площу листка – на 25–38 %, сиру масу проростків – на 48–53 %, суху масу проростків – на 37–46 % відносно контролю. Методом Дот-блот гібридизації виявлено, що найбільше зниження відсотка гібридизованих молекул мРНК та si/miРНК спостерігається у дослідних рослинах пшениці, вирощених із насіння, обробленого біостимуляторами

Регоплант та Стімпо в умовах сольового стресу, – до 66–75 % відносно контролю. Встановлено підвищення сайленсингової активності si/miРНК на матриці мРНК, ізольованих із дослідних рослин пшениці, вирощених із насіння, обробленого біостимуляторами Регоплант та Стімпо в умовах сольового стресу, – до 39–42 % відносно контролю. **Висновки.** Застосування біостимуляторів Регоплант та Стімпо у концентраціях 50 мкл/л та 75 мкл/л для передпосівної обробки насіння сприяє підвищенню стійкості рослин пшениці озимої до умов засолення.

**Ключові слова:** *Triticum aestivum* L., полікомпонентні біостимулятори, стійкість пшениці до умов засолення, РНК-інтерференція.

Засоленість ґрунту є серйозною проблемою для вирощування зернових культур. Цей стрес-фактор негативно впливає на рослину різними способами, включаючи іонну токсичність, осмотичний та окислювальний стреси.

Відомо, що малі регуляторні РНК (sRNAs та miRNAs) – це особливий вид молекул в організмі, які викликають приглушення (сайленсинг) генів і відіграють важливу роль у регуляції росту клітин рослин, транскрипції та трансляції генів, а також сприяють поліпшенню толерантності рослин до абіотичних стресів, включаючи посуху та дефіцит води, високу та низьку температуру, засолення ґрунту або наявність важких металів [1]. Нещодавно проведені дослідження на рослинах рису підтвердили ключову роль sRNAs (sРНК) та miRNAs (мікроРНК) у підвищенні адаптації рослин до негативного впливу високих концентрацій NaCl [1]. Шляхом секвенування sРНК, виділених із клітин коренів та пагонів рослин рису солестійкого сорту «Pokkali», які вирощувалися в умовах сольового стресу, ідентифіковано 75 консервативних мікроРНК та 200 нових sРНК, експресія яких була

диференційованою у тканинах пагонів та коренів [1]. Встановлено, що деякі з консервативних та нових мікроРНК виявляють специфічність до сайленсингу ряду білків транскрипційних факторів, що мають консервативний ДНК-зв'язуючий домен: AP2/EREBP, ARF, NAC, MYB, NF-YA, HD-Zip III, TCP та SBP, які, як відомо, регулюють толерантність рослин до засоленості або інших видів абіотичних стресів. Серед нових мікроРНК ідентифіковано також *osa-miR12477*, мішенню для сайленсингу якої є ключовий фермент антиоксидантної мережі – L-аскорбатоксидаза (LAO); цей факт свідчить про накопичення окислювального стресу в рослині за обробки NaCl, що було підтверджено фарбуванням DAB [1]. Таким чином, толерантність до сольового стресу може включати мікроРНК опосередковану регуляцію: 1) клітинного ряду компонентів, зокрема таких, як EREBP та ARF, які беруть участь у сигналінгу гормонів рослин; 2) синтезу факторів транскрипції, пов'язаних з абіотичним стресом; 3) антиоксидантного фермента, зокрема такого, як LAO, який відіграє роль у пом'якшенні окислювальних пошкоджень та пошкодження мембрани [1]. Дослідження чітко показало важливість експресії LAO, регульованої *osa-miR12477*, у стійкості рослин до токсичного впливу NaCl.

Аналогічні дослідження були проведені на рослинах кукурудзи [2]. Всього з чотирьох бібліотек генів кукурудзи було виявлено 1040 раніше відомих мікроРНК, з них 762 та 726 мікроРНК було отримано з листків та коренів відповідно, а також виявлено 448 мікроРНК, які були спільними для листків та коренів. Загалом було відібрано 37 потенційних нових мікроРНК на основі тих самих критеріїв у відповідь на сольовий стрес. Глибоке секвенування мікроРНК та деградоми (за допомогою кількісних аналізів полімеразної ланцюгової реакції із зворотною транскрипцією (qRT-PCR)) показали, що більше, ніж один вид, нових мікроРНК можуть відігравати ключову роль у відповідь на сольовий стрес у кукурудзи. Серед мікроРНК нові види *mir-29* та *mir-36* були класифіковані як члени сімейства *miR167* та *miR164* відповідно [2]. Було виявлено чотири унікальні зрілі послідовності мікроРНК, а саме *zma-miR167a*, *a-5p*, *zma-miR167e-3p* та *zma-miR164a-3p*. Під час обробки листків кукурудзи NaCl спостерігалось підвищення експресії одного виду *mir-29* серед сімейства *miR167*, а серед сімейства *miR164s* значно підвищувалась експресія *mir-36*, тоді як

експресія інших видів мікроРНК знижувалася. Встановлено, що мішенями для сайленсингу *mir-29* є гени фермента цукрозо-фосфатази 1 (SPP1), а мішенями для сайленсингу *mir-36* є білок-транспорттер SEC24, білок із родини PHD-finger білків, фосфоліпаза D, TPA передбачуваний білок із родини EDM2- подібних білків.

Результати свідчать, що *mir-29* та *mir-36* можуть відігравати головну роль серед видів *zma-miR167* та *zma-miR164* у відповідь рослин на високі концентрації NaCl [2]. Встановлено також важливу роль у толерантності рослин кукурудзи інших видів miRNAs, а саме *mir-250*, *mir-17*, *mir-330*, *mir-205* та *mir-189*. З'ясовано, що на перших етапах сольового стресу у рослин кукурудзи спостерігається зниження експресії чотирьох нових мікроРНК (*mir-250*, *mir-205*, *mir-330* та *mir-17*) у листках або коренях кукурудзи, і в той же час підвищується експресія генів ферментів субодиноці альфа-казеїнкінази II (CK2 $\alpha$ ), інгібітору цистеїнпротеїнази, глутатіонпероксидази (GPX) та ДНК (цитозин-5) – метилтрансферази, пірролін-5-карбоксилатсинтетази (P5CS), а також фактора ініціації трансляції (IF-1), які є мішенями для сайленсингу для цих мікроРНК, а у подальшому активуються солестійкі шляхи для адаптації до сольового стресу рослин.

Визначено важливу регуляторну роль цих ферментів. Субодиноці CK2 $\alpha$  впливає на різні шляхи розвитку у рослин *Arabidopsis*, зокрема такі, як фотоморфогенез, циркадні ритми, період цвітіння, розвиток бічних коренів, клітинний цикл і поділ клітин, розтягнення клітин, сигналізацію ауксину, зберігання насіння, а також контролює відповідні реакції рослин на саліцилову та абсцизову кислоти і на стрес, спричинений NaCl [2]. У дослідженні на кукурудзі встановлено, що за обробки NaCl експресія двох генів (субодиноці альфа-казеїнкінази II – GRMZM2G046092 та GPX-GRMZM2G012479) підвищувалася в коренях, а експресія гена GPX-GRMZM2G012479 підвищувалася в листках. Проте експресія альфа-субодиноці казеїнкінази II знижувалася в листках за впливу сольового стресу, що може бути пов'язано з підвищенням регуляторної дії *mir-330* [2]. GPX є ключовим ферментом антиоксидантної мережі, який захищає рослини від окислювального стресу, сольового стресу та пошкодження мембрани [2]. Відомо, що фактори ініціації трансляції IF, окрім участі в біосинтезі білків, відіграють іншу важливу роль в рослинах. Так, IF1 може ефективно

покращити стійкість рослин до посухи, засоленості, окислювального стресу, важких металів і екстремальних температур [2]. Пірролін-5-карбоксилатсинтетаза (P5CS) є ключовим регуляторним ферментом, який відіграє вирішальну роль у біосинтезі проліну, а пролін діє як осмоліт, який накопичується, коли рослини зазнають абіотичного стресу [2].

Таким чином, наведені дані наукової літератури свідчать про існування генетичних механізмів регуляції адаптації рослин до сольового стресу в умовах посухи, в яких ключову роль виконують мікроРНК. Ґрунтуючись на даних наукової літератури, вельми актуальним напрямком наших досліджень є вивчення впливу полікомпонентних біостимуляторів природного походження на підвищення стійкості рослин пшениці до умов засолення відповідно фізіологічних показників рослин та молекулярно-генетичних маркерів резистентності рослин – малих регуляторних РНК (si/miРНК).

### Матеріали і методи

*Умови вирощування рослин у лабораторних умовах.* Насіння рослин пшениці стерилізували послідовно у 1%-ому розчині  $\text{KMnO}_4$  протягом 5–10 хв та у 96 %-ому розчині етанолу протягом 1 хв, після стерилізації насіння промивали 3 рази стерильною дистильованою водою. Простерилізоване насіння пророщували у чашках Петрі (діаметром 90 мм) на фільтрувальному папері, змоченому або дистильованою водою (контроль), або водними розчинами полікомпонентних біостимуляторів природного походження: Регоплант та Стімпо у концентраціях 50–75 мкл/л протягом 48-ми год за температури 23 °С. Пророщене насіння переносили у кювети (у кількості 20–25 шт. на одну кювету) з перлітом, змоченим 0,1 М розчином хлориду натрію. Кювети з насінням поміщали у світловий блок та вирощували рослини протягом 20–30 діб за температури 24–25 °С та вологості повітря 60–80 %, за освітлення інтенсивністю 3000 люкс та 16/8 год світлового дня. Порівняльний аналіз морфометричних показників росту і розвитку контрольних та дослідних рослин пшениці, вирощених у лабораторних умовах: схожості насіння (%), довжини проростків (см), загальної довжини головних та бічних коренів (см), площі листка ( $\text{cm}^2$ ), сирої та сухої біомаси проростків (г), проводили згідно з загальноприйнятими методиками [3]. Як контроль використовувалися рослини пшениці, вирощені на 0,1 М розчині

хлориду натрію з насіння, не обробленого біостимуляторами.

*Виділення цитоплазматичних мРНК та фракцій низькомолекулярних si/miРНК* з клітин рослин пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) сортів Антонівка та Годувальниця одеська проводили за допомогою методу [4]. Перевірку розміру (21–25 нт) виділених із клітин рослин si/miРНК (попередньо [ $^{33}\text{P}$ ]-мічених *in vivo* за допомогою  $\text{Na}_2\text{HP}^{33}\text{O}_4$ ) виконували методом одномірного електрофорезу в 15 %-му поліакриламідному гелі (ПААГ), просоченому етидіумбромідом перед фотографуванням фракцій РНК в УФ-спектрі світла [4]. Отримані гелі висушували за допомогою теплової вакуумної сушарки (ЛКВ, Швеція). Флюорографію гелю здійснювали за використання флуоресцентного реагенту 2,5-дифенілоксазолу, експонували гель протягом двох місяців із Х-рентгеновською плівкою за – 70 °С [4].

За допомогою Дот-блот методу [5, 6] проводили визначення ступеня гомології (% гібридазації) між мРНК, ізольованими з клітин рослин *T. aestivum* сортів Антонівка та Годувальниця одеська, вирощених у відсутності сольового стресу з насіння, не обробленого біостимуляторами Стімпо та Регоплант (контроль), та  $\text{P}^{33}\text{si/miРНК}$ , ізольованими з клітин дослідних рослин пшениці, вирощених в умовах сольового стресу на 0,1 М розчині хлориду натрію з насіння, обробленого біостимуляторами Стімпо та Регоплант, застосованих у найбільш оптимальних концентраціях 50 мкл/л та 75 мкл/л відповідно. Радіоактивність гібридних молекул (імпл/хв/20мкг мРНК) визначали на склофільтрах «Millipore» AP-15 у толуольному сцинтиляторі, що містив флуоресцентний реагент 2,5-дифенілоксазол (ППО), в сцинтиляційному лічильнику LS 100С фірми «Beckman» [5, 6].

*Сайленсингову активність si/miРНК* (прігнічуючу трансляцію мРНК), ізольованих із клітин контрольних рослин пшениці, вирощених за відсутності сольового стресу, та дослідних рослин пшениці, вирощених в умовах сольового стресу, оброблених біостимуляторами Стімпо та Регоплант, визначали у безклітинних системах білкового синтезу з проростків пшениці [6–7]. У цих експериментах використовували немічені мРНК та si/miРНК, у якості міченої амінокислоти для синтезу поліпептидів на матриці мРНК використовували [ $\text{S}^{35}$ ]-метионін [6, 7]. Радіоактивність синтезованих у безклітинній системі поліпептидів визначали за кіль-

кістю включення [ $S^{35}$ ] мітки у синтезовані поліпептиди (імп/хв/мг білку) на склофільтрах «Millipore» AP-15 у толуольному сцинтиляторі, що містив ППО у сцинтиляційному лічильнику LS 100C (Beckman) [6, 7]. Сайленсингову активність si/miРНК (%) визначали за показниками радіоактивності синтезованих на мРНК матриці поліпептидів, отриманих у дослідних рослин пшениці, щодо контрольних [6, 7].

Статистичну обробку даних здійснювали методом дисперсійного аналізу за допомогою стандартного t-критерію Стьюдента [8] та з використанням комп'ютерних програм Statistica 6.0 та Microsoft Excel 2002, відмінності між експериментом і контролем є статистично достовірними за рівня значущості  $p \leq 0,05$ .

### Результати та обговорення

Вивчення захисної дії біостимуляторів на фізіологічні та генетичні показники стійкості рослин пшениці до сольового стресу. Проведені у лабораторних умовах дослідження показали, що застосування біостимуляторів Регоплант та Стімпо для обробки насіння *T. aestivum* сортів Антонівка та Годувальниця одеська у концентраціях 50 мкл/л та 75 мкл/л поліпшувало фізіологічні показники рослин пшениці, вирощених в умовах сольового стресу на 0,1 М розчині хлориду натрію, які зростали: схожість насіння – на 69 % та 75 %, довжина проростків – на 37 % та 28 %, довжина коренів – на 41 % та 42 %, площа листка – на 38 % та 25 %, сира маса проростків

– на 48 % та 53 %, суха маса проростків – на 37 % та 46 %, відносно контролю (рис. 1).

За використання методу Дот-блот гібридизації проведено аналіз популяційних характеристик цитоплазматичних мРНК та імунізаційних si/miРНК, синтезованих у клітинах рослин пшениці. З'ясовано, що найбільше зниження відсотка гібридизованих молекул мРНК та si/miРНК спостерігається у дослідних рослинах пшениці, вирощених в умовах сольового стресу на 0,1 М розчині хлориду натрію з насіння, обробленого біостимулятором Регоплант – до 66 % та біостимулятором Стімпо – до 75 %, відносно контролю (рис. 2).

Водночас встановлено, що у не оброблених біостимуляторами рослин пшениці, вирощених за відсутності сольового стресу, не відбувалося суттєвих змін за цим показником; відсоток гібридизованих молекул цитоплазматичних si/miРНК та мРНК складав 87 % відносно контролю (рис. 2).

Досліджено сайленсингову активність si/miРНК, ізольованих із клітин контрольних та дослідних рослин пшениці, вирощених в умовах сольового стресу на 0,1 М розчині хлориду натрію. Встановлено значне підвищення сайленсингової активності si/miРНК на матриці мРНК, ізольованих із дослідних рослин пшениці, вирощених в умовах сольового стресу з насіння, обробленого біостимулятором Регоплант – до 39 % та біостимулятором Стімпо – до 42 %, відносно контролю (рис.3).

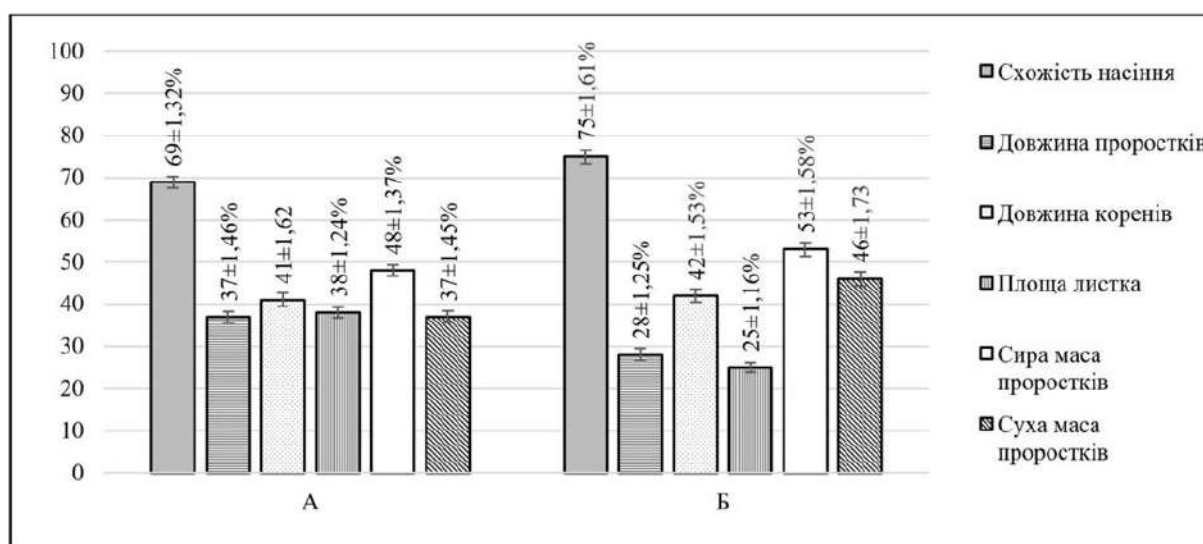


Рис. 1. Фізіологічні показники рослин пшениці озимої сортів Антонівка та Годувальниця одеська, вирощених на 0,1 М розчині хлориду натрію з насіння, обробленого біостимуляторами: Регоплант у концентрації 50 мкл/л (А) та Стімпо у концентрації 75 мкл/л (Б), відносно показників контрольних рослин пшениці.

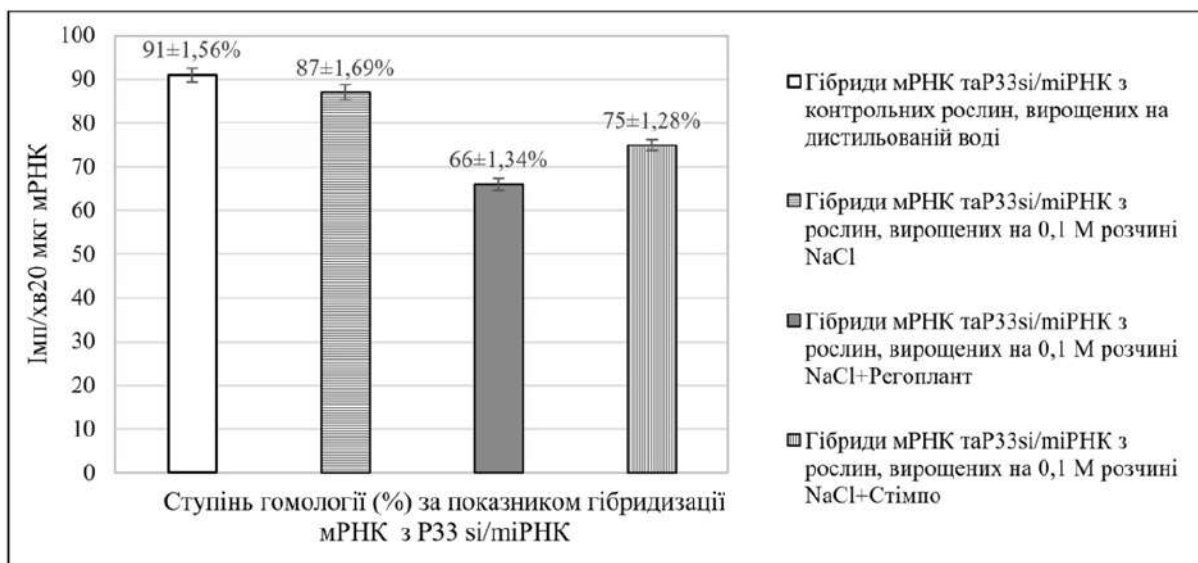


Рис. 2. Ступінь гомології (%), гібридизація) між мРНК та si/miРНК з контрольних рослин пшениці озимої сортів Антонівка та Годувальниця одеська і дослідних рослин, вирощених на 0,1 М розчині NaCl з насіння, не обробленого або обробленого біостимуляторами Регоплант у концентрації 50 мкл/л та Стімпо у концентрації 75 мкл/л.

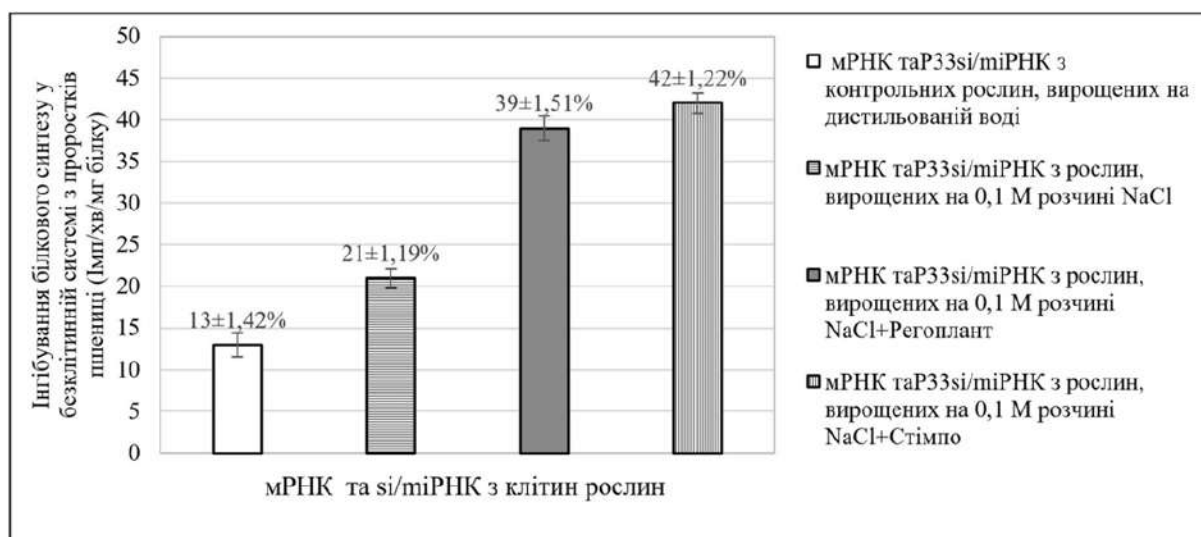


Рис. 3. Сайленсингова активність (%) si/miРНК, ізольованих із контрольних рослин пшениці озимої сортів Антонівка та Годувальниця одеська та дослідних рослин, вирощених на 0,1 М розчині NaCl з насіння, не обробленого або обробленого біостимуляторами Регоплант у концентрації 50 мкл/л та Стімпо у концентрації 75 мкл/л.

Меншу сайленсингову активність встановлено для цитоплазматичних si/miРНК на матриці цитоплазматичних мРНК, ізольованих із клітин рослин пшениці, вирощених в умовах сольового стресу з насіння, не обробленого біостимуляторами, яка підвищувалася до 21 %, відносно контрольних рослин пшениці, вирощених за відсутності сольового стресу (рис. 3).

### Висновки

Отримані результати свідчать про те, що

біозахисна дія біостимуляторів природного походження Регоплант та Стімпо відбувається шляхом індукції синтезу у клітинах рослин, захисних від стресових факторів si/miРНК, внаслідок чого підвищується стійкість рослин *T. aestivum* сортів Антонівка та Годувальниця одеська до умов засолення. Запропоновано практичне застосування біостимуляторів Регоплант та Стімпо у концентраціях 50 мкл/л та 75 мкл/л для передпосівної обробки насіння з метою підвищення стійкості рослин пшениці

## ОЗИМОЇ ДО УМОВ ЗАСОЛЕННЯ.

Дослідження було виконано за підтримки проекту цільової програми наукових досліджень НАН України «Підтримка пріоритетних для держави наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок

Відділення загальної біології НАН України» на 2020–2021 рр. «Клітинно-біологічні та молекулярно-генетичні механізми регуляції соле- та посухостійкості у ячменю та пшениці» (№ Держреєстрації 0120U100934).

## References

1. Parmar S., Gharat S.A., Tagirasa R., Chandra T., Behera L., Dash S.K., et al. Identification and expression analysis of miRNAs and elucidation of their role in salt tolerance in rice varieties susceptible and tolerant to salinity. *PLoS ONE*. 2020. 15 (4). e0230958. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230958>.
2. Fu R., Zhang M., Zhao Y., He X., Ding C., Wang S., Feng Y., Song X., Li P., Wang B. Identification of Salt Tolerance-related microRNAs and Their Targets in Maize (*Zea mays* L.) Using High-throughput Sequencing and Degradome Analysis. *Frontiers in Plant Science*. 2017. Vol. 8. P. 864. doi: 10.3389/fpls.2017.00864.
3. Voytsehovska O.V., Kapustyan A.V., Kosik O.I., Musienko M.M., Olkhovich O.P., Panyuta O.O., Parshikova T.V., Glorious P.S. Plant Physiology : Praktykum. Lutsk: Teren, 2010. 420 p.
4. Tsygankova V.A., Andrushevich Y.V., Ponomarenko S.P., Galkin A.P., Blume Y.B. Isolation and amplification of cDNA from the conserved region of the nematode *Heterodera schachtii* 8H07 gene with a close similarity to its homolog in rape plants. *Cytol Genet*. 2012. Vol. 46. P. 335–341. <https://doi.org/10.3103/S009545271>
5. Tsygankova V.A., Iutynska G.A., Galkin A.P., Blume Ya.B. Impact of New Natural Biostimulants on Increasing Synthesis in Plant Cells of Small Regulatory si/miRNA with High Anti-Nematodic Activity. *Internat. J. Biol.* 2014. Vol. 6, № 1. P. 48–64.
6. Tsygankova V.A., Andrushevich Ya.V., Shysha E.N., Biliavska L.O., Galagan T.O., Galkin A.P., Yemets A.I., Iutynska G.A., Blume Ya.B. RNAi-mediated resistance against plant parasitic nematodes of wheat plants obtained *in vitro* using bioregulators of microbiological origin. *Curr. Chem. Biol.* 2019. Vol. 13. P. 73–89. doi: 10.2174/2212796812666180507130017.
7. Blyuss K.B., Fatehi F., Tsygankova V.A., Biliavska L.O., Iutynska G.O., Yemets A.I., Blume Y.B. RNAi-based biocontrol of wheat nematodes using natural poly-component biostimulants. *Front Plant Sci*. 2019. Vol. 10. P. 483. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00483>.
8. Bang H., Zhou X.K., van Epps H.L., Mazumdar M. (Eds.). Statistical Methods in Molecular Biology. Series: Methods in molecular biology. New York: Humana Press, 2010. Vol. 13, № 620. 636 p.

**TSYGANKOVA V.A.<sup>1</sup>, SPIVAK S.I.<sup>2</sup>, SHYSHA O.M.<sup>2</sup>, PASTUKHOVA N.L.<sup>2</sup>, YEMETS A.I.<sup>2</sup>, BLUME Y.B.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> V.P. Kukhar Institute of Bioorganic Chemistry and Petrochemistry NAS of Ukraine, Ukraine, 02094, Kyiv, Murmanska str., 1, e-mail: vtsygankova@ukr.net

<sup>2</sup> Institute of Food Biotechnology and Genomics Nat. Acad. Sci. of Ukraine, Ukraine, 04123, Kyiv, Osipovskogo str., 2A, e-mail: cellbio@cellbio.freenet.viaduk.net

## THE APPLICATION OF BIOSTIMULANTS REGOPLANT AND STIMPO TO INCREASE WHEAT RESISTANCE TO SALINITY CONDITIONS

**Aim.** Investigation of bioprotective action of polycomponent biostimulants of natural origin Regoplant and Stimpo according to physiological and molecular genetic parameters of resistance of winter wheat plants (*Triticum aestivum* L.) varieties Antonivka та Hoduval'nytsya odes'ka to the salinity conditions. **Methods.** The physiological parameters of resistance of experimental wheat plants obtained from seeds treated and untreated with solutions of Regoplant and Stimpo biostimulants used at concentrations of 50 µl/L and 75 µl/L grown under salt stress on 0,1 M sodium chloride solution were studied. Using Dot blotting method the degree of hybridization between cytoplasmic si/miRNA isolated from cells of experimental wheat plants grown under salinity conditions and mRNA of control plants grown in the absence of salinity conditions was determined. In the wheat embryo cell-free system of protein synthesis *in vitro* the silencing activity of si/miRNA on the template of mRNA isolated from cells of experimental wheat plants grown under salt stress conditions and control plants was studied. **Results.** It was found that the use of biostimulants Regoplant and Stimpo by soaking the seeds of wheat plants for 24 hours at concentrations of 50 µl/L and 75 µl/L improved the physiological parameters of wheat plants grown under salt stress conditions, which increased on average: seed germination – up to 69-75%, the length of seedlings – up to 28-37%, the length of roots – up to 41-42%, leaf area – up to 25-38%, the raw weight of seedlings – up to 48-53%, the dry weight of seedlings – up to 37-46 %, respectively, compared to control. The Dot-blot hybridization method showed that the largest decrease in the percentage of hybridized mRNA and si/miRNA molecules was observed in experimental wheat plants grown from seeds treated with Regoplant and Stimpo biostimulants under salt stress conditions - up to 66-75%, respectively, compared to control. The increase of silencing activity of si/miRNA on the template of mRNA isolated from experimental wheat plants obtained from seeds treated with Regoplant and Stimpo biostimulants and grown under salt stress conditions was shown to be 39-42%, respectively, compared to control. **Conclusions.** The use of biostimulants Regoplant and Stimpo in concentrations of 50 µl/L and 75 µl/L for presowing seed treatment contributes to the increase of the resistance of winter wheat plants to salinity conditions.

**Keywords:** *Triticum aestivum* L., polycomponent biostimulants, resistance of wheat to salinity conditions, RNA interference.