

УДК: 631.811.98

<sup>1</sup>Сафонов Д.П., <sup>1</sup>Ибрагимова С.А., <sup>1</sup>Гуккенгеймер Е.Ю., <sup>2</sup>Ережепов А.Е., <sup>1</sup>Есиббаева А.С.

<sup>1</sup>РГП «Институт молекулярной биологии и биохимии им. М.А. Айтхожина» КН МОН РК, г. Алматы,

<sup>2</sup>Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

\*e-mail: baltakay@mail.ru

### Новый фузикококциновый препарат для повышения продуктивности и стрессоустойчивости пшеницы

Изучено действие фузикококцинового препарата как эффективного средства для повышения продуктивности пшеницы и ее устойчивости к солевому стрессу. Показан стимулирующий эффект фузикококцинового препарата на увеличение содержания хлорофиллов *a* и *b* в листьях пшеницы в фазу кущения. Показано, что фузикококциновый препарат повышает продуктивность пшеницы на 28,7% по сравнению с контрольным урожаем.

**Ключевые слова:** фузикококциновый препарат, семена пшеницы, продуктивность, устойчивость, солевой стресс.

Д.П. Сафонов, С.А. Ибрагимова, Е.Ю. Гуккенгеймер, А.Е. Ережепов, А.С. Есиббаева

#### Бидайдың стресс жағдайларына төзімділігін және өнімділігін арттыру үшін жасалған жаңа фузикококцинді препарат

Бидайдың өнімділігін арттыру мақсатында жасалған фузикококцин препаратының эффективтілігін және оның тұзды стресс жағдайына төзімділігі зерттелді. Фузикококцин препаратының бидай жапырағының құрамындағы *a* және *b* хлорофиллдерінің мөлшерін жоғарылататын эффектісіне ие болатындығы анықталды. Бақылауға карағанда фузикококцин препараты бидай өнімін 28,7%-ға жоғарылататындығын зерттеу нәтижесі көрсетті.

**Түйін сөздер:** фузикококцинді препарат, бидай дәндері, өнімділік, төзімділік, тұзды стресс жағдайы.

D.P. Safonov, S.A. Ibragimova, E.U. Gukkengeimer, A.Y. Yerezhopov, A.S. Esibbaeva

#### The new preparation of fusicoccin to increase wheat productivity and tolerance to the stress

The action fusicoccin drug as an effective means to increase productivity of wheat and its resistance to salt stress. Shows the stimulating effect of the drug on fusicoccin increase in chlorophyll *a* and *b* in wheat leaves. It was shown that the drug increases fusicoccin wheat productivity by 28,7% compared to the control crop.

**Keywords:** fusicoccin preparation, wheat seeds, productivity, stability, salt stress.

Сельское хозяйство нашей Республики очень много теряет из-за действия стрессовых факторов: температуры, засоления и ржавчинных инфекций. Для смягчения действия стрессовых факторов необходимо применение новых эффективных средств [1-4]. В НИИ проблем экологии при КазНУ им. аль-Фараби был получен новый препарат, который оказался в 1000 раз физиологически активнее, чем все известные биорегуляторы [5]. Было установлено, что новый биорегулятор имеет фузикококциновую природу. Фузикококцин относится к природным терпеноидам, и был открыт как микотоксин [6, 7]. Изучение фузикококцина показало, что он проявляет разнообразные физиологические и биохимические свойства. Это обстоятельство позволило отнести его к природным ре-

гуляторам роста растений. Одним из наиболее ярких гормональных свойств фузикококцина является его антистрессовая активность [8]. Учитывая огромную физиологическую активность фузикококцинового биорегулятора, необходимо было изучить его активность в качестве стрессопротектора и средства, повышающего продуктивность пшеницы – основной продовольственной культуры Казахстана, что явилось целью нашего исследования.

#### Материалы и методы

Объектом исследования явился фузикококциновый препарат, полученный из зеленых крылаток Вяза мелколистного (*Ulmus parvifolia*). В качестве материала в работе были использованы семена мягкой пшеницы (*Triticum aestivum*) сорта «Стекловидная-24».

Опытные и контрольные растения выращивались на полях агробиологической станции при факультете биологии и биотехнологии Казахского Национального Университета имени аль-Фараби в районе села Жана-Талап Илийского района Алматинской области. Также проводились лабораторные исследования с проростками пшеницы, которые прорастивались в стерильных условиях в чашках Петри на мокрой фильтровальной бумаге в термостате при температуре 20<sup>0</sup>С. Семена опытных растений перед посевом замачивали на ночь в растворе фузикоцинового препарата, взятом в концентрации 100 мкг на литр. После чего на следующий день семена просушивали и высевали. Семена контрольных растений замачивали на ночь в питьевой воде, и после чего на следующий день просушивали и высевали.

Кроме того, в работе использовались следующие методы: гомогенизация, центрифугирование, спектрофотометрия на спектрофотометре «Ultraspec 1100 pro» фирмы Amersham-Bioscience (Великобритания). Полученные количественные результаты обработаны стандартным компьютерным статистическим методом с помощью программы Origin.

#### Результаты и их обсуждение

Для изучения влияния фузикоцинового препарата на продуктивность, в первую очередь, необходимо было изучить его влияние на процессы фотосинтеза, которые во многом определяют продуктивность растений. Поэтому

нами было изучено содержание хлорофиллов типа *a* и *b* в листьях опытных и контрольных растений пшеницы в фазу кущения. Для этого листья контрольных и опытных растений пшеницы растирали в фарфоровой ступке в 96% этаноле. Спиртовой экстракт подвергали спектрофотометрическому анализу при длине волны 662 нм и 645 нм. Результаты представлены в таблице 1.

**Таблица 1** - Определение количества хлорофиллов типа *a* и *b* в листьях пшеницы сорта «Стекловидная-24» в фазу кущения

Образец	Хлорофилл <i>a</i> (λ 662 нм)	Хлорофилл <i>b</i> (λ 645 нм)
контроль	2,213	2,245
опыт	2,880	2,700

Как видно из таблицы 1, содержание хлорофилла *a* в листьях опытных растений превышает на 30% содержание хлорофилла в контроле.

Таким образом, показан стимулирующий эффект фузикоцинового препарата на увеличение содержания хлорофиллов, что должно оказать положительное влияние на продуктивность пшеницы. Для более глубокого изучения влияния фузикоцинового препарата на продуктивность была изучена структура урожая озимой пшеницы сорта «Стекловидная-24» в зависимости от предпосевной обработки семян фузикоциновым препаратом. Результаты представлены в таблице 2.

**Таблица 2** - Влияние фузикоцинового препарата на структуру урожая пшеницы сорта «Стекловидная-24»

Вариант	Продуктивная кустистость	Масса зерен с одного растения, г	Масса 1000 зерен, г
Контроль	3,2	3,96±0,11	41,30±1,6
Опыт	4,0	5,35±0,2	44,20±1,8

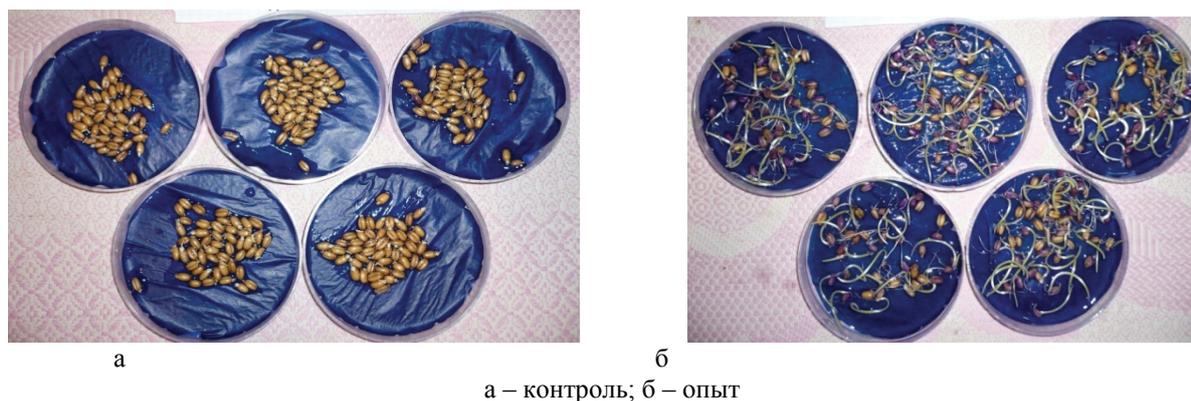
В соответствии с таблицей 2, фузикоциновый препарат оказывал положительное влияние на многие параметры структуры урожая. Так, продуктивная кустистость в опытном варианте была больше на 25%, чем в контроле, а масса зерен с одного растения в опытном варианте была больше на 35% по сравнению с контролем. Таким образом, предпосевная обработка семян

фузикоциновым препаратом оказала положительное влияние на все изучаемые элементы структуры урожая. Урожай опытного участка, который составил 33,5 ц/га на 28,7% превышал урожай контроля, который составил 26 ц/га.

Нами было изучено влияние фузикоцинового препарата на повышение солеустойчивости проростков пшеницы сорта «Стекловидная-24». Для опыта покоящиеся

семена замачивали в растворе фузикоцинового препарата в концентрации 100 мкг/л в течение 12-ти часов, после чего их переносили в чашки Петри на фильтровальную бумагу, смоченную раствором 2%-го хлористого натрия. В контрольном варианте семена замачивали в воде в течение 12-ти часов, после чего их переносили в чашки Петри на фильтровальную

бумагу, смоченную раствором 2%-го хлористого натрия. Семена опытных и контрольных растений проращивали в течение недели. Данные опыта представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1** - Действие фузикоцинового препарата на устойчивость семян пшеницы к засолению

В соответствии с рисунком 1, обработка семян фузикоциновым препаратом в концентрации 100 мкг/л вместе с 2% хлоридом натрия привела к прорастанию 50% семян, тогда как в контроле (2% хлориде натрия) ни одно семя не проросло. Таким образом, нами было показано, что фузикоциновый препарат в концентрации 100 мкг/л обладает

способностью существенно повышать солеустойчивость проростков пшеницы.

Проведенные нами исследования показали, что фузикоциновый препарат повышает продуктивность пшеницы на 28,7% по сравнению с контрольным урожаем, а также устойчивость к солевому стрессу.

#### Литература

- 1 Клышев Л.К., Гильманов М.К., Валиханова Г.Ж., Кашиев Т.З. Регуляция метаболизма растений при засолении среды. – Алматы: Наука, 1979. - С. 47-85.
- 2 Szekacs A., Hegedus G., Tobias I., Pogany M., Barna B. Immunoassays for plant cytokinins as tools for the assessment of environmental stress and disease resistance // *Analytica Chimica Acta*. – 2000. – V. 421. – Issue 2. – P.135-146.
- 3 Magyar L., Barancsi Z. and Hrotko K. Improved feathering by combined application of BA and biostimulators // *International Workshop on Sustainable Fruit Growing*. Pitesti, Romania, (CD). - 2008. - P. 67-70.
- 4 Cojocariu L., Iancu T., Horablaga M., Cojocariu A., Horablaga A. The economical efficiency of the application of biostimulators at some fodderresearch // *Journal of Agricultural Science*. - 2009.-V.41(1).- P.131-136
- 5 Gilmanov M., Yezhepov A., Dosbaev N., Ibragimova S., Esmambetov A. The unique organic microfertilizer as the new prospective compound for agroecology // *Advanced materials research*. – 2013. - V. 650. – P. 156-161.
- 6 Ballio A., Chain EB., DeLeo P., ErlangerB.F., Mauri M., Tonolo A. Fusicoccin: a new wilting Toxin produced by *Fusicoccum amygdali* Del.// *Nature*. - 1964. - V. 203. - №4942. - P. 297.
- 7 Муромцев Г.С., ЧканиковД.И., Кулаева О.Н., Гамбург К.З. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений. - М.: ВО Агропромиздат. - 1987. - 133 с.
- 8 Chen Q., Guo C.L., Wang P., Chen X.Q., Wu K.H., Li K.Z., Yu Y.X., Chen L.M. Up-regulation and interaction of the plasma membrane H(+)-ATPase and the 14-3-3 protein are involved in the regulation of citrate exudation from the broad bean (*Vicia faba* L.) under Al stress // *Plant Physiol Biochem*. – 2013. - № 70. – P.504-511.