

УДК 631.84

DOI 10.47813/nto.3.2022.6.217-223 EDN [TXRNES](#)



## Новые подходы в регулировании продукционного процесса яровой пшеницы при выращивании в условиях воздействия экологических факторов

Д.М. Ахметжанов, И.И. Серегина\*

Российский Государственный Аграрный Университет-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

\*E-mail: [seregina.i@inbox.ru](mailto:seregina.i@inbox.ru)

**Аннотация.** В вегетационном опыте исследовалось влияние применения сочетания азотных удобрений с цинковыми на урожайность и формирование элементов продуктивности яровой пшеницы сорта Эстер в условиях засухи. Представлены результаты анализа полученных данных. Выявлено, что наибольшая эффективность азотно-цинковых удобрений в условиях засухи достигается при применении варианта с сульфатом аммония. Было установлено наибольшее влияние цинкаммония в условиях водного стресса, применение которого увеличило адаптивный потенциал яровой пшеницы и снизило депрессию продукционного процесса растений.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, условия водного стресса, цинкаммоний.

## New approaches in the regulation of the spring wheat production process when growing in the conditions of environmental factors

D.M. Akhmetzhanov, I.I. Seregina \*

Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy

\*E-mail: [seregina.i@inbox.ru](mailto:seregina.i@inbox.ru)

**Abstract.** In vegetation experiment investigated influence of the combination of nitrogen and zinc fertilizers on yield and productivity elements of spring wheat under drought conditions. There are presented results of analysis of acquired data. It was revealed that the highest efficiency of nitrogen-zinc fertilizers under drought conditions achieving in application of variant with ammonium sulfate. It was shown that in the highest influence of zincammonium in the conditions of water stress that increased adaptive potential of spring wheat and reduced depression of plant production process.

**Keywords:** spring wheat, conditions of water stress, zincammonium.

## 1. Введение

Известно, что действие окислительного стресса, вызванного воздействием абиотических факторов окружающей среды, провоцирует каскад биохимических реакций, в результате которых проявляются перестройка механизмов продукционного процесса растений [1-5]. Известно, что последствиями воздействия окислительного стресса являются перекисное окисление липидов, накопление активны форм кислорода, что провоцирует гибель клеток и тканей растений [4,5]. Антиоксидантная система растений является защитным механизмом, позволяющим растениям снижать ответные реакции, возникающие в растениях в результате окислительных стрессов. Способствуя при этом повышению адаптивной способности растений и получению максимально возможного урожая сельскохозяйственной культуры в данных условиях выращивания [4]. В связи с этим, современные аспекты науки направлены на углубление знаний в вопросе окислительного стресса, спровоцированного недостатком или полным кратковременным отсутствием влаги, и современные исследователи уделяют этому особое внимание [1,6,7].

По актуальным данным на сегодняшний день интенсификация именно азотного питания способствует получению высоких урожаев приемлемого качества. Однако на интенсивность питания растений азотом оказывают влияние такие факторы как: форма азотного удобрения, агроклиматические условия, кислотность почвы, физико-химические свойства почвы, концентрация органического вещества и микроэлементов, в частности, цинка [1].

## 2. Постановка задачи (Цель исследования)

Целью исследований являлось изучение влияния азотно-цинковых удобрений на урожайность и формирование элементов продуктивности яровой пшеницы в условиях засухи.

Для достижения поставленной цели были провозглашены следующие задачи:

- Определить эффективность азотно-цинковых удобрений на получение урожайности и формирование элементов продуктивности яровой пшеницы в зависимости от влагообеспеченности.

- Оценить влияние различных форм азотно-цинковых удобрений на фотосинтетическую активность ассимиляционного аппарата растений пшеницы в оптимальных и стрессовых условиях.

### 3. Методы и материалы исследования

В качестве объекта исследований была избрана яровая мягкая пшеница (*Triticum aestivum L.*) сорта Эстер.

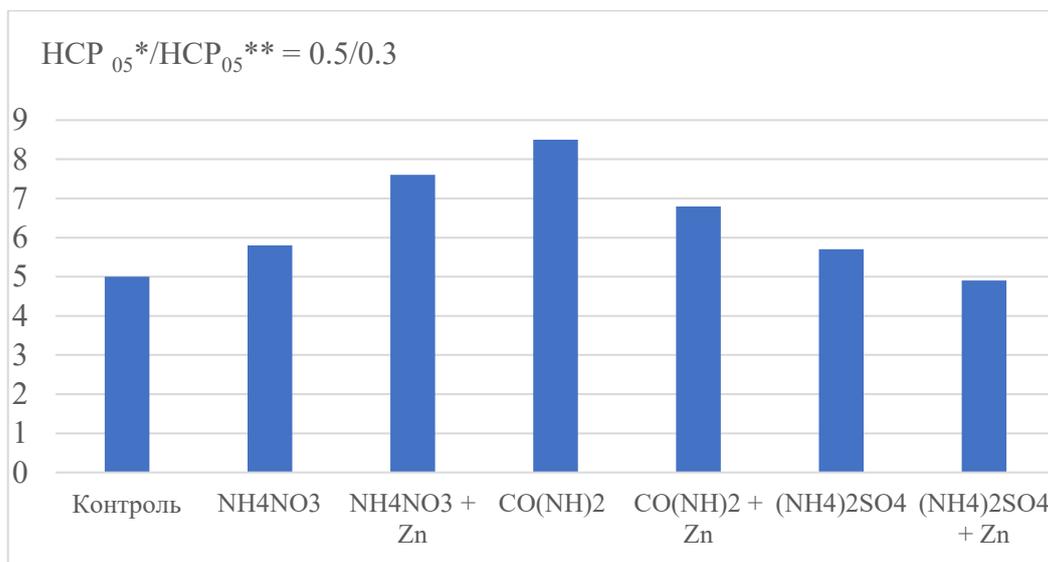
Для решения провозглашённых задач был проведён вегетационный опыт в условиях почвенной культуры в вегетационном домике РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. Исследования проводились в соответствии с общепринятыми методиками [3]. Для произрастания растений были выбраны сосуды Митчерлиха вместимостью 5 кг абсолютно сухой почвы (рисунок 1).



**Рисунок 1.** Выращивание растений пшеницы в сосудах Митчерлиха.

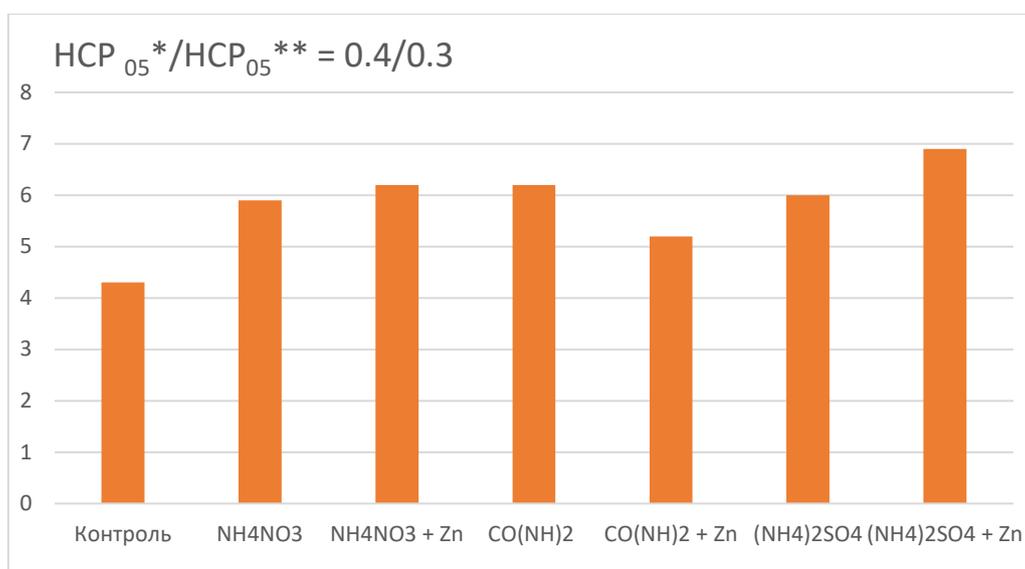
### 4. Полученные результаты

В результате исследований (рисунок 2) выявлено, что наибольшая урожайность зерна пшеницы в оптимальных условиях водообеспеченности достигается при применении карбамида. Урожайность в данном варианте возросла на 3,5 г/сосуд.



**Рисунок 2.** Влияние азотно-цинковых удобрений на урожайность зерна яровой пшеницы в условиях оптимального водообеспечения.

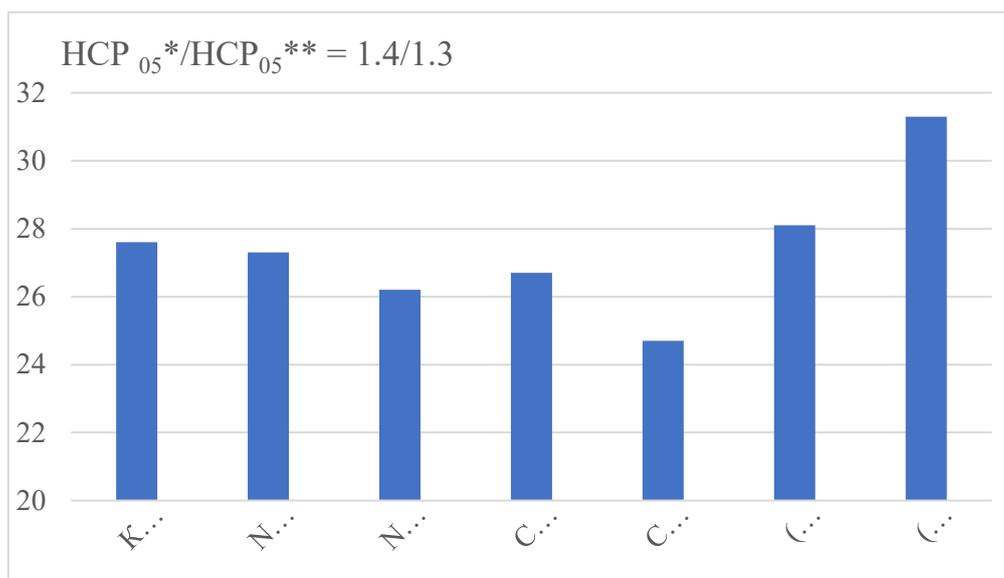
Следует отметить, что в условиях оптимальной влагообеспеченности достоверное повышение урожайности выявлено в вариантах с применением аммиачной селитры, при этом в варианте с применением этого удобрения с цинком прибавка намного выше, чем у этого же азотного удобрения без цинка.



**Рисунок 3.** Влияние азотно-цинковых удобрений на урожайность зерна яровой пшеницы в условиях засухи.

Результаты исследований (рисунок 3) показали, что в условиях засухи получено уменьшение массы зерна яровой пшеницы, что обусловлено отрицательным воздействием недостатка влаги. Было определено, что максимально возможная урожайность яровой пшеницы сорта Эстер в условиях засухи получена в варианте, с применением цинкаммония. Прибавка в этом варианте по сравнению с контролем составила 2,6 г/сосуд, то есть более 60%. Это результат положительного влияния цинка, входящего в состав удобрения, который способствовал увеличению устойчивости растений пшеницы в данных условиях произрастания.

Принимая во внимание результаты исследования, следует заключить, что масса 1000 зерен в сравнении с контролем в условиях водного стресса была увеличена более чем на 20% (прибавка зерновой продуктивности составила 3,7 г/сосуд).



**Рисунок 4.** Влияние цинкзотных удобрений на массу 1000 зёрен в условиях стресса.

Таким образом, можно сделать вывод, что в условиях действия краткосрочной почвенной засухи наибольшая эффективность цинка была получена в варианте с применением цинкаммония (рисунок 4). Наибольшая продуктивность растений была достигнута влиянием цинкаммония на закладку цветочных зачатков на конусе нарастания в фазу выхода в трубку. Это позволило активизировать адаптивные процессы растений, что внесло свой вклад в уменьшение отрицательного воздействия окислительного стресса, спровоцированного дефицитом влаги в почве в критический

период. При применении цинкаммония в результате снижения оксидантной нагрузки на растения произошло уменьшение депрессии продуктивности яровой пшеницы.

## 5. Выводы

В результате исследования было выявлено, что наибольшая эффективность изучаемых удобрений в условиях засухи получена в варианте с применением цинкаммония. Наибольшая прибавка зерна при засухе составила более 60% в сравнении с контрольным вариантом.

Результаты оценки формирования элементов продуктивности показали, что в варианте применения цинкаммония наблюдается снижение оксидантной нагрузки на процессы формирования цветочных зачатков на конусе нарастания на VI этапе органогенеза. Это стало причиной увеличения устойчивости растений к условиям засухи и снижения депрессии продуктивности. Установлено, что в варианте применения цинкаммония при выращивании яровой пшеницы в кратковременных засушливых условиях, получена наибольшая масса 1000 зёрен, что и определило возрастание урожайности яровой пшеницы в этом варианте.

## Список литературы

1. Ахметжанов, Д.М. Урожайность и устойчивость к засухе яровой пшеницы при применении азотно-цинковых удобрений / Д.М. Ахметжанов. – ВКР. Москва, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2022. – 57 с.
2. Евдокимова, М.А. Влияние условий азотного питания на урожайность ярового ячменя в таежно-лесной зоне / М.А. Евдокимова. Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, 2017. – 1-6 с.
3. Кобзаренко, В.И. Агрохимические методы исследований / В.И. Кобзаренко, В.Ф. Волобуева, И.И. Серегина, Л.В. Ромодина. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. – 309 с.
4. Половинкина, Е.О. Окислительный стресс и особенности воздействия слабых стрессоров физической природы на перекисный гомеостаз растительной клетки. Учебно-методическое пособие / Е.О. Половинкина, Ю.В. Сеницына. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. – 62 с.

5. Серегина, И.И. Защитно-стимулирующая роль микроэлементов и регуляторов роста в растениеводстве / И.И. Серегина, С.Л. Белопухов. – Монография, 2021. – 184 с.
6. Bipin Rijal, Prakash Baduwal, Madhukar Chaudhary - Drought Stress Impacts on Wheat And Its Resistance Mechanisms. Institute of Agriculture and Animal Science, Paklihawa, Rupandehi. Nepal. – 2021. – P.3-13.
7. Trukhachev, V.I. The effect of stressful ecological conditions on chlorophyll content in the leaves of spring wheat plant / V.I. Trukhachev, I.I. Seregina, S.L. Belopukhov, I.I. Dmitrevskaya, T.I. Fomina, O.A. Zharkikh, D.M. Akhmetzhanov // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. AGRITECH-VI-2021. – 2022. – 981.032093. – P. 1-5. doi:10.1088/1755-1315/981/3/032093