

УДК 631.811

## **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ТРАНСПИРАЦИИ И ДЫХАНИЯ ПРОРОСТКОВ ТОМАТОВ**

**Смирнова Н.В., старший преподаватель, [bio-kafedra@yandex.ru](mailto:bio-kafedra@yandex.ru)**

**Смирнов П.В., кандидат сельскохозяйственных наук  
ООО «Чердаклинская семеноводческая станция»**

**Игнатов А.Л., кандидат биологических наук, доцент,  
[ignatovalecsei@yandex.ru](mailto:ignatovalecsei@yandex.ru)**

**Игнатова Т.Д., кандидат биологических наук, доцент,  
[tatyaignatova@yandex.ru](mailto:tatyaignatova@yandex.ru)  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

**Ключевые слова:** регуляторы роста, томаты, защищенный грунт, интенсивность транспирации и дыхания

*Предпосевная обработка семян различными по природе регуляторами роста способствует интенсификации энергетического обмена при прорастании семян томатов, создавая благоприятный энергетический баланс. Увеличивая темп дыхания, регуляторы роста влияют на биологический потенциал семян томатов.*

Синтетические регуляторы роста нашли применение в управлении продукционными процессами многих сельскохозяйственных растений. Согласно имеющимся представлениям, механизм их действия связан непосредственно с оказанием влияния на эндогенные фитогормоны. Это приводит к осуществлению возможности сдвига физиологических и биохимических процессов в растениях в желаемом направлении и определенной степени [1].

Проявление физиологического эффекта воздействия регуляторов роста зависит от химической природы препарата, его концентрации, фазы роста и развития растений, а также факторов окружающей среды.

Дыхание - это физиологический процесс, который является основным для растительных организмов и обеспечивает энергией и метаболитами прорастающие семена. Первичное усиление дыхания семян при влажности 20% связано с гликолитическими ферментами. Активация параметров прорастания обусловлена изменениями физиологических и биохимических процессов в семенах, источником энергии которых является соответственно дыхание. Изменение количества поглощенного кислорода свидетельствует

об изменении характера физиолого-биохимических процессов и создает полную картину действия используемых фиторегуляторов [1,2].

Увеличение интенсивности дыхания приводит к ускорению реакции окисления, образованию физиологически активных соединений, которые можно рассматривать как показатели физиологических процессов в зародыше и растительном организме в целом. Поэтому показатель интенсивности дыхания может характеризовать биологическую полноценность семян.

На процессы дыхания влияют различные факторы, в том числе и регуляторы роста. Увеличение интенсивности процесса дыхания указывает на повышении уровня АТФ и других энергетических параметров, синтез которых связан с митохондриями клетки. Регуляторы роста обеспечивают положительные сдвиги в метаболических процессах прорастающего семени и развивающегося из него растения, что особенно важно в условиях закрытого грунта [2, 3].

Изучение изменений интенсивности дыхания семян и развивающихся из них растений представляет несомненный интерес, поскольку позволяет определить специфичность реакции растений в ответ на воздействие используемых регуляторов роста [4-9].

В качестве объекта изучения были выбраны семена гибрида томата F<sub>1</sub> Семко. Выращивание томатов осуществлялось по технологии, общепринятой в тепличных условиях.

Проведенные исследования позволили установить, что предпосевная обработка регуляторами роста привела к изменению параметров физиологических процессов у семян томатов, пророщенных в течение 7 суток (табл.1). Максимальная интенсивность процесса транспирации отмечена в вариантах, где семена были обработаны Экстрасолом, Мелафеном с концентрацией 10<sup>-6</sup> и Мелафеном с концентрацией 10<sup>-7</sup>, и она составила 430–442 мг H<sub>2</sub>O/г·ч, что на 12,8-16,9 % превышает значение в контрольном варианте.

Опыты с предпосевной обработкой семян крезацином и янтарной кислотой привели к увеличению интенсивности транспирации от 4,9 % до 10,2 % (табл.1) . Совместная обработка крезацином и янтарной кислотой показала наименьший результат, наблюдается существенное снижение этого показателя. Отсюда следует, что данные регуляторы роста не усиливают транспирационный процесс.

**Таблица 1 – Показатели интенсивности транспирации и дыхания проростков томата**

Вариант опыта	Интенсивность транспирации, мг H <sub>2</sub> O/г·ч сырой массы проростков	% к контролю	Интенсивность дыхания, мг CO <sub>2</sub> /г·ч сырой массы проростков	% к контролю
Контроль	381±19,6	100,0	1,87±0,17	100,0
Мелафен (1·10 <sup>-6</sup> %)	438±24,7	114,9	2,21±0,17	118,2
Экстрасол (100 мл/л)	442±24,2	116,0	2,26±0,16	120,8
Мелафен (1·10 <sup>-7</sup> %)	430±20,2	112,8	2,19±0,13	117,1
Крезацин (1 г/л)	410±20,1	107,6	1,96±0,12	104,8
Янтарная кислота (0,002 г/л)	400±20,9	104,9	2,01±0,14	107,4
Крезацин+янтарная кислота	420±24,2	110,2	2,11±0,16	112,8

В процессе проведения экспериментов зафиксировано увеличение интенсивности дыхания проростков семян томата на 4,8 – 20,8 %, а наибольший показатель отмечался в варианте с использованием Мелафена с концентрацией 1·10<sup>-6</sup> % и Экстрасола. Активизация интенсивности дыхания семян томата в начальные фазы прорастания наблюдается вследствие того, что протоплазма клеток достигает своей наименьшей вязкости, а содержание углеводов уменьшается. В результате все опытные варианты имеют более высокую интенсивность дыхания по сравнению с контрольным вариантом.

Проведенный множественный корреляционный анализ показал зависимость урожайности томата от интенсивности процессов транспирации и дыхания:

$$y = -9,688 + 0,27 \cdot x_1 + 2,3 \cdot x_2,$$

где  $x_1$  – интенсивность транспирации;

$x_2$  – интенсивность дыхания.

$$R=0,833, d=69,45\%$$

$$y = -10,765 + 4,076 \cdot x_1, R = 0,829, d = 68,78 \%$$

Уравнение зависимости содержания аскорбиновой кислоты от интенсивности дыхания имеет следующий вид:

$$\text{Зимне-весенний оборот } y = -64,186 + 47,588 \cdot x_1,$$

$$R = 0,869, d = 75,57 \%$$

$$\text{Летне-осенний оборот } y = -46876 + 38,607 \cdot x_1,$$

$$R = 0,902, d = 81,3 \%$$

Установлен положительный эффект от обработки семян томата, проявляющийся в повышении интенсивности транспирации и дыхания семян.

Следовательно, используемые регуляторы роста способствуют усилению эффективности дыхания, за счет чего усиливаются энергетические процессы. Они связаны с усилением протекания окислительно-восстановительных процессов и вследствие проявления активности некоторых гидролитических ферментов.

Использование для предпосевной обработки семян томата различных регуляторов роста способствует активизации физиолого-биохимических процессов в семенах и проростках при прорастании, увеличении активности ферментов  $\alpha$ - и  $\beta$ -амилазы. Все это оказывает решающее влияние на протекание дальнейших стадий онтогенеза растительного организма.

Таким образом, полученные экспериментальные данные по интенсивности транспирации и дыхания показывают, что используемые регуляторы роста способствуют интенсификации энергетического обмена при прорастании семян томатов, создавая благоприятный энергетический баланс.

В результате усиления темпа дыхания, регуляторы роста, несомненно, увеличивают биологический потенциал семян томатов.

#### Библиографический список

1. Шевелуха, В.С. Сельскохозяйственная биотехнология / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, С.В. Дегтяров и др. Под редакцией В.С. Шевелухи. – М.: Высшая школа. – 1998. – 408 с.
2. Исайчев, В.А. Зависимость динамики макроэлементов в растениях яровой пшеницы от предпосевной обработки семян регуляторами роста / В.А.Исайчев, Н.Н.Андреев, А.В.Каспировский // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2013. – №1(21). – С.14-19
3. Исайчев, В.А. Влияние синтетических регуляторов роста на динамику макро- и микроэлементов и качество зерна озимой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья // В.А.Исайчев, Е.В.Провалова / Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – №3. – С. 18–31.
4. Кулаева, О.Н. Гормональная регуляция физиологических процессов у растений на уровне синтеза РНК и белка / О.Н. Кулаева. - М.: Наука. – 1982. – 82 с.
5. Костин, В.И. Влияние предпосевной обработки семян огурцов и томатов на урожайность данных культур в условиях защищенного грунта / В.И.Костин, Н.И.Епифанов, П.В.Смирнов // В сборнике: Энергосберегающие технологии в растениеводстве Сборник материалов Всероссийской

научно-практической конференции. Общая редакция: В.И. Костина. – 2005. – С. 58-60.

6. Костин, В.И. Морфофизиологические параметры и меристематическая активность проростков яровой пшеницы под действием композиционных кремнийорганических препаратов на основе вермикомпоста / В.И.Костин, Т.Д.Игнатова, С.Н.Сергаченко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. № 3 (35). – С. 61-70.

7. Костин, В.И. Содержание аскорбиновой кислоты в плодах томата под влиянием предпосевной обработки росторегуляторами / В.И.Костин, П.В.Смирнов // В сборнике: Актуальные вопросы аграрной науки и образования Материалы Международной научно-практической конференции посвященной 65-летию Ульяновской ГСХА. – 2008. – С. 27-28.

8. Костин, В.И. Регуляторы роста повышают урожайность томата / В.И.Костин, П.В.Смирнов, С.П.Корнилов // Картофель и овощи. – 2008. –№ 1. –С. 25.

9. Смирнов, П.В. Экологические аспекты применения регуляторов роста при выращивании томатов в условиях защищенного грунта / П.В.Смирнов, Н.В.Смирнова, Т.Д.Игнатова // В сборнике: «Теория и практика комплексного применения регуляторов роста, микро- и макроэлементов в растениеводстве» Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию научной деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика РАЕН, Заслуженного работника высшей школы РФ, Заслуженного деятеля науки и техники Ульяновской области, заведующего кафедрой «Биология, химия, технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» Костина Владимира Ильича. Ответственный редактор В.А.Исайчев. – 2018. – С.166-171.

**EFFECT OF GROWTH REGULATORS ON INTENSITY  
TRANSPIRATION AND RESPIRATION OF TOMATO SEEDLINGS**

**Smirnova N.V., Smirnov P.V., Ignatov A.L., Ignatova T.D.**

**Keywords:** *growth regulators, tomatoes, protected soil, in-intensity transpiration and respiration.*

*Pre-treatment of seeds by various growth regulators contributes to the intensification of energy exchange during the growth of tomato seeds, creating a favorable energy balance. Increasing the rate of respiration, growth regulators affect the biological potential of Seman tomatoes.*