

Proceedings of the New Zealand Grassland Association 76, 81-88, 2014

2. Prendergast SL, Gibbs SJ. A comparison of microbial protein synthesis in beef steers fed ad libitum winter ryegrass or fodder beet. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production 75, 251-56, 2015

3. Бородина, Е. С. Управление продуктивностью кормовой свеклы фиторегуляторами нового поколения [Текст] / Е. С. Бородина, А. Н. Постников, А. Ф. Пэлий [и др.] // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : сборник материалов международной научной конференции, Смоленск, 15 октября 2019 года. - Смоленск: Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. - С. 14-18.

4. Оценка макроэкономических последствий изменений климата на территории Российской Федерации на период до 2030 г. и дальнейшую перспективу [Текст] / Под ред В. М. Катцова, Б. Н. Порфирьева. - М.: ООО РИФ"Д"АРТ", 2011. - 251 с.

5. Постников, А. Н. Управление продуктивностью кормовой свеклы фиторегуляторами нового поколения [Текст] / А. Н. Постников, В. И. Бондарь, Е. С. Бородина // Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 06–08 декабря 2018 года. - Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, 2019. - С. 635-638.

## **СЕКЦИЯ «ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ, МЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСОВОДСТВО»**

УДК 579.26; 579.64

### **ВЛИЯНИЕ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ НА ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВЫ И РЕАКЦИЮ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ НА НАКОПЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ**

*Альсаед Нур, аспирант кафедры микробиологии и иммунологии ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева, nooranooa92@gmail.com*

**Аннотация:** В засоленных почвах азот является одним из наиболее ограничивающих рост питательных веществ. Обработка дефицита фосфора снизила сырую и сухую массу всего растения, массу клубеньков, их количество и функционирование. На поглощение калия растениями может влиять высокая засоленность и концентрация Na в почвенном растворе.

**Ключевые слова:** соленость, ризобий, азот, фосфор, калий.

1. Введение: Засоление является одним из основных абиотических стрессов, препятствующих урожайности бобовых в засушливых и полузасушливых регионах.

Естественная засоленность является результатом накопления солей в течение длительного периода времени. Многие бобовые растения плохо клубятся в сильно засоленных почвах, и из-за этой чувствительности было проведено множество исследований, чтобы установить влияние солей на рост ризобий в культуре.

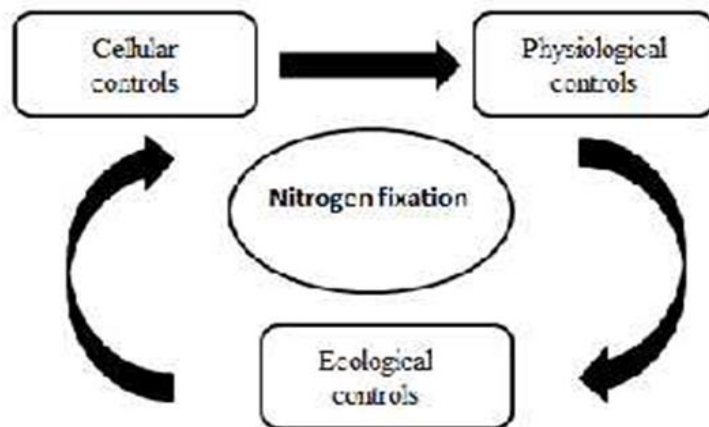
Бактерии рода *Rhizobium* обладают способностью колонизировать корневую систему растений-хозяев и образовывать клубеньки. Внутри клубеньков бактерии начинают фиксировать азот, необходимый растению. Симбиотическая азотфиксация предполагает совместимость бактерий и растений-хозяев. Процесс начинается с прикрепления бактерий к корням с помощью флавоноидов, выделяемых растением-хозяином. Эти флавоноиды могут активировать гены клубеньков ризобий, которые высвобождают факторы Nod. Они способны стимулировать растения, позволяя проникать в корневые капиллярные [3]

Симбиоз бобовых и ризобий играет важную роль в фиксации атмосферного азота (N) на урожайности сельскохозяйственных культур. Бобовые могут улучшить плодородие засоленных почв и помочь возродить сельское хозяйство на бедных азотом почвах. Многие бобовые очень чувствительны к уровню солей из-за увеличения осмотического потенциала и токсического действия высокой концентрации ионов.

Минеральные питательные вещества могут влиять на симбиотическую диазотфиксацию бобовых растений на любой из четырех фаз общего процесса: рост растения-хозяина, рост и выживаемость ризобий, инфекция и развитие клубеньков, а также функция клубеньков.

Нарушение баланса питательных веществ *Rhizobium* может быть результатом воздействия засоления или может быть вызвано физиологической инактивацией данного питательного вещества [1].

2. Азот: Азот (N<sub>2</sub>) является важным элементом для поддержки всех форм жизни. Механистическое объяснение азотфиксации можно искать на клеточном, физиологическом и субэкосистемном уровнях (рис.1).



**Рис. 1. Модели фиксации азота**

У растений до 25% общего азота приходилось на азотфиксацию, количество фиксированного азота зависит не только от генетики бактерий, но также от окружающей среды и методов ведения сельского хозяйства.

Количество зафиксированного азота очень сложно измерить по двум основным причинам. Во-первых, симбиоз происходит в клубеньках корней растений под поверхностью почвы, и для проведения измерений необходимо нарушить корневую систему путем выкапывания растений. Вторая проблема заключалась в том, что бобовые используют азот почвы и азот удобрений, а также азот, полученный в результате их симбиотической ассоциации. Однажды почва азот забирается бобовыми, азот из этих

источников невозможно отличить от азота от симбиотической фиксации [1]. Солевые условия влияют на выживаемость и размножение *Rhizobium*, подавляя инфекционный процесс и напрямую влияя на функцию корневых клубеньков. И помимо всего этого засоление влияет на фотосинтез и потребность в азоте, процесс клубеньков быстро восстанавливается после снятия стресса. Соленость влияет на рост побегов более чем рост корней было выдвинуто несколько гипотез для объяснения отрицательное влияние соли на азотфиксацию из-за уменьшения поступления фотосинтата в узелок, уменьшение поступления респираторных субстратов к бактериоидам и изменение диффузии кислорода барьер.

3. Фосфор: Фосфор, и азот участвуют в жизненно важных функциях растений, таких как фотосинтез, образование белка и симбиотическая фиксация N. Это важный макроэлемент для роста бактерий *Rhizobium*, превращающий атмосферный N ( $N_2$ ) в форму аммония ( $NH_4$ ), пригодную для использования растениями. *Rhizobium* способен синтезировать фермент нитрогеназу, который катализирует превращение  $N_2$  в две молекулы аммиака ( $NH_3$ )

Соленость уменьшала концентрацию фосфора в тканях растений; в других соленость увеличивала P или не имела никакого эффекта. Некоторые исследования показывают, что различные виды *Rhizobium* могут ассимилировать P при очень низких концентрациях в растворах ( $\leq 0,05$  мкМ), аналогично таковым в почвенных растворах фосфатно-дефицитных почв. Некоторые штаммы ризобий являются P-соллюбилизирующими микроорганизмами (PSM), способны соллюблизировать недоступный P и повышать урожайность сельскохозяйственных культур [3].

4. Калий: Высокое потребление соли ( $NaCl$ ) конкурирует с поглощением других питательных ионов, особенно  $K^+$ , что приводит к дефициту  $K^+$ . Дефицит калия в растениях снижает скорость роста, но повышенные запасы K составляют 6% от сухого вещества растений. Это нарушение может возникать из-за специфической токсичности таких ионов, как  $Na^+$  и  $Cl^-$ .

Хотя засоление снижает накопление  $K^+$  в листьях, увеличение количества макроэлементов, которое происходит при оптимальном уровне удобрения  $K^+$ , не изменяет концентрацию  $K^+$  для данного уровня засоления. Однако при недостаточном уровне  $K^+$  накопление  $K^+$  при засолении значительно увеличивалось с увеличением содержания макроэлементов [3]. В полевых условиях содержание  $K^+$  в почвенном растворе остается относительно низким даже после внесения удобрений  $K^+$ .

5. Вывод: Засоление и кислотность почвы обычно сопровождаются токсичностью минералов, дефицитом питательных веществ и нарушением питания. Для повышения продуктивности в засоленных условиях требуется лучшее понимание механизма ризобий и последствий солевого стресса.

### Библиографический список

1. Теймуров, С. А. Влияние симбиотической азотфиксации на плодородие почв и регулирование процессов жизнедеятельности растений [Текст] / С. А. Теймуров, С. Н. Имашова // В сборнике: Аграрные ландшафты, их устойчивость и особенности развития. Сборник научных трудов по материалам Международной научной экологической конференции. Составитель Л. С. Новопольцева. Под редакцией И. С. Белюченко, 2020. - С. 528-534.

2. Битюцкий, Н. Минеральное питание растений [Текст]. Litres. 2017

3. Niste, M., Vidican, R., Rotar, I., Stoian, V., Pop, R., & Miclea, R. (2014). Plant nutrition affected by soil salinity and response of Rhizobium regarding the nutrients accumulation. ProEnvironment/ProMediu, 7(18).

УДК 633.11.004.12 321:631.811.1

## **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ (КАТАЛАЗА И ПЕРОКСИДАЗА) В ПРОРАСТАЮЩИХ СЕМЕНАХ ПШЕНИЦЫ**

*Анка Майя, аспирант кафедры агрономической, биологической химии и радиологии  
ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева*

***Аннотация:** В лабораторных опытах с проростками яровой пшеницы изучено влияние регуляторов роста на активность каталазы. Выявлено, что каталазная активность пророщенных семян зависит от используемого регулятора роста и рН буферного раствора.*

***Ключевые слова:** каталазная активность, регуляторы роста, яровая пшеница.*

В настоящее время важнейшим вопросом современного сельскохозяйственного производства является сохранение безопасности и доступности пищевых продуктов при увеличении численности населения в России и во всем мире. Это является очень важной проблемой, требующей радикального решения, с использованием системы мер и технических методов, позволяющими создать благоприятные условия для роста сельскохозяйственных культур и получения стабильных и высоких урожаев, чтобы обеспечить острую и растущую потребность в продовольственных и энергетических ресурсах. Одним из эффективных современных методов современности для повышения урожайности и улучшения качества зерна и урожайности сельскохозяйственных культур является интенсификация сельскохозяйственного производства и применение различных агрохимических средств и регуляторов роста, посредством которых осуществляется непосредственное воздействие на растение, его рост и развитие, а также формирование урожая основной продукции.

Регуляторы роста – это эффективные препараты, представляющие собой органические соединения, характеризующиеся высокой биологической активностью при низких концентрациях, которые работают для интенсификации физиологических и химических процессов в растении (например, активности ферментов, усиления фотосинтеза, синтеза хлорофилла и накопления веществ в продуктивных органах) и, таким образом, влияют на гормональный баланс растительного организма и стимулируют его рост и развитие. Эти препараты являются противоположностью органических и минеральных удобрений, так как используются в низких концентрациях и не являются источником питания. Кроме того, эти препараты оказывают важное влияние на адаптивные свойства растений, то есть устойчивость к абиотическому стрессу. Они работают над повышением устойчивости к болезням, снижают влияние гербицидов и других пестицидов на культуры и работают над преодолением стрессовых условий, действуя как антибиотики, таким образом, они создают экологически чистые продукты.