

УДК 633.35. 631.8
AGRIS F30

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/43/24>

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ СИМБИОТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЧЕВИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ УВЛАЖНЕНИЯ ПОЧВЫ

©Исаева К. К., канд. биол. наук, Сумгаитский государственный университет,
г. Сумгаит, Азербайджан, kamalaisayeva@gmail.com

DYNAMICS OF CHANGES IN THE SYMBIOTIC SYSTEM OF THE LENTIL PLANTS IN DEPENDING ON THE SOIL MOISTURE LEVEL

©Isaeva K., Ph.D., Sumgait State University, Sumgait, Azerbaijan,
kamalaisayeva@gmail.com

Аннотация. Представлены данные по формированию и развитию симбиотической системы чечевичного растения с помощью гумата калия в разных условиях влажности и засухи, и активный симбиотический потенциал клубней. Гумат калия эффективен в качестве универсального соединения при устранении засоления во всех условиях. Так, в ходе исследования, в образцах с Апшеронского п-ва, подвергнувшихся засухе (влажность которых составляет 12-15%), несмотря на высыхание наземной части высших растений, в 0-10 см горизонте почвы встречаются многие бактерии, в том числе и относящиеся к роду *Rhizobium*, которые обладают способностью создавать симбиотические отношения с бобовыми растениями. Таким образом, гумат калия, устраняя негативное влияние влажности и засухи на формирование и рост клубней чечевичного растения, стимулирует их общий и активный симбиотический потенциал.

Abstract. The article examines the formation, development of the symbiotic system of a lentil plant with the help of potassium humate under different conditions of humidity and drought, and the active symbiotic potential of tubers. Potassium humate is effective as a universal compound in eliminating salinization under all conditions. Thus, in the course of the study, in samples taken from the Absheron lands, which were subjected to drought (moisture content is 12-15%) despite the drying of the above-ground part of higher plants, many bacteria are found in the 0-10 cm depth of the soil, including and related to the *Rhizobium* breed, which have the ability to create symbiotic relationships with leguminous plants. Thus, potassium humate, eliminating the negative effect of humidity and drought on the formation and growth of lentil plants tubers, stimulates their common and active symbiotic potential.

Ключевые слова: чечевица, ризоторфин, гумат калия, бактерии клубней, симбиотические отношения.

Keywords: lentils plant, rizotorfin, potassium humate, tuber bacteria, symbiotic relationships.

Водный режим почвы — один из важных факторов, влияющих на азотификацию. В образцах, взятых из апшеронских земель, подвергнувшихся засухе (влажность которых составляет 12-15%), несмотря на высыхание наземной части высших растений, в 0-10 см слое почвы встречаются бактерии *Rhizobium*, которые обладают способностью создавать симбиотические отношения с бобовыми растениями. Однако формирование активной

симбиотической системы — не наблюдается. Соответственно, целесообразно изучение изменения симбиотических отношений в зависимости от фактора влажности. В качестве объекта была выбрана чечевица. Как и у других бобовых, длина и урожайность растения чечевицы зависит от содержания влаги в посевной среде.

Чечевица играет важную роль в обеспечении населения высокобелковыми питательными веществами и животноводства кормом. По последним данным FAOSTAT, за прошедшее столетие в мире выращивание чечевицы выросло более чем в 8 раз и составляет около 3,5 млн. га. Только 300 000 га чечевицы культивируется в Канаде и является одной из ключевых доходных статей государства. В Азербайджане это растение не используется широко для выращивания.

В предыдущих работах рассматривались вопросы по формированию симбиотической системы чечевичного растения в условиях стресса засоления, его питательному значению и продуктам, получающимся из него [11]. Целью данной работы явилось изучение динамики развития симбиотической системы чечевичного растения с участием калиума-гумата в условиях разной влажности и засухливости.

Материалы и методы исследования

В качестве объекта использовано растение обычной чечевицы (*Lens culinaris* Medik., 1787). Для определения динамики появления симбиотического аппарата, общего и активного симбиотического потенциала, и активности фермента нитрогеназы растение было обработано вместе с гумматом калия (0,002%), пройдя через инокуляцию с препаратом ризоторфин, разработанным на основе штамма *Bradyrizizum leguminosarum* (ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии сельскохозяйственных культур (Санкт-Петербург)). Ростки были посеяны в сосудах с 9 кг кварцевого песка в питательной смеси Кнопа, и микроэлементы даны по Хогланду [10]. Опыт поставлен по нижеследующей схеме:

1. Контроль (оптимальная среда + ризоторфин)
2. Засуха + ризоторфин
3. Засуха + ризоторфин + гумат калия
4. Высокая влажность + ризоторфин
5. Высокая влажность + ризоторфин + гумат калия

Общий и активный симбиотический потенциал был определен по Г. С. Посыпанову [7].

Повторность — 5 раз, полученные результаты статистически обработаны, рассчитана статистическая погрешность и ошибка [4].

Результаты исследований и их обсуждений

Длина и продуктивность чечевичного растения также зависят от содержания влаги в посевной среде. По Г. С. Посыпанову, оптимальная влажность почвы при росте и развитии растения должна находиться в пределах 60-100%.

Заселенность 60% слоя почвы, корнями, является самым пределом оптимальной влажности. Этот предел называется ломающейся (разрывающейся) влажностью капилляров. Между тем, у чечевичного растения наблюдается водяной стресс, и образование клубней в начале вегетации задерживается, но, если клубни уже сформировались, то активность симбиотической системы резко падает и наряду с этим образуется дефицит питания азотом. Также 100% излишняя влажность, отрицательно влияя на развитие и деятельность симбиотической системы, также негативно влияет на репродуктивный процесс и в большинстве случаев увеличивает вегетативную массу растения.

В экспериментах было установлено, что в зависимости от вариантов опыта образование симбиотической системы (образование бактерий клубня) наблюдается на 6-9 дней развития растения, и образование легоглобина, который является одним из основных показателей активности симбиотической системы и придает им светло-розоватый цвет, наблюдается через 12-16 дней. Динамика роста растения, количество клубней в корнях чечевицы были выше в период цветения.

В зависимости от вариантов экспериментов (вегетационный период, засуха, высокая влажность, оптимальная среда и присутствие гуматов калия во всех этих вариантах), количество клубней в одном растении варьирует от 13 до 74, из которых 80% образуются в корнях растения в приблизительно на 7-17 см глубине почвы. Динамика развития симбиотической системы в корнях растения чечевицы в зависимости от степени влажности.

Оптимальная влажность является наиболее благоприятным условием для образования и роста клубней. Так, в этой среде, количество клубней выше и во взрослой фазе, и в вегетационный период (более чем в два раза по отношению к засухе), также высока их активность. У корней растений, выращенных в условиях повышенной влажности в фазе созревания, количество клубней было практически нулевым. В этом варианте вегетативная масса растения стала сильнее развиваться, а посевной продукт был относительно небольшим по сравнению с другими вариантами. Замачивание семян чечевицы препаратом ризоторфином и гумматом калия перед посевом формирование и развитие симбиотического аппарата в корнях растения оказали положительное влияние на стекловолочно и развитие симбиотического аппарата в корнях растения. Засуха и высокое содержание влаги негативно повлияли на образование и динамику развития клубней. Активный симбиотический потенциал клубней варьирует в зависимости от вариантов и составляет около 42-79% от общего симбиотического потенциала. Наибольшее значение обнаружено в динамике развития бутонизации и цветения — 79%.

Таблица.

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ КЛУБНЕЙ В КОРНЯХ ЧЕЧЕВИЦЫ, ОБРАБОТАННЫХ
СЕМЕННЫМ ГУМАТОМ КАЛИЯ И РИЗОТРОФНЫМИ РАСТВОРАМИ ПЕРЕД ПОСЕВОМ

Варианты	После 12 дней образования проростков		Бутонизация		Цветение		Созревание	
	Клубень	Лб	Клубень	Лб	Клубень	Лб	Клубень	Лб
Контроль	11,2	-	42	23	66,1	39,4	41,6	18,6
Контроль +Гумат калия	13,1	-	53	38	69,1	44,5	41,6	25,5
Засуха	6,7	-	36	19	52,6	31,2	20,9	8,1
Засуха+	10,1	-	43	21	64,1	34,6	21,9	13,7
Гумат калия+								
Высокая влажность	14,4	-	50	25	71,1	40,2	2,3	-
Высокая влажность+	15,2	0,2	57	39	73,3	48,6	16,9	8,1
Гумат калия								

(1 количество клубней в растении и клубней с легоглобином (Лб))

В версии с засухой образование клубней происходит слабее, и через 12 дней после формирования проростков самая низкая урожайность по сравнению с одним растением — 6,7. Этот результат продолжается до фазы созревания. В фазе созревания самые низкие результаты наблюдаются у растений выращиваемых при высокой влажности. Хотя

количество клубней в фазе цветения этого варианта бывает самым большим, в одном растении, количество 71,1 клубней с легоглобином бывает низким, и почти вся клубни в фазе размножения погибают.

Во всех вариантах гумат калия оказывает свое положительное влияние. Обработка растений, выращиваемых в условиях высокой влажности, увеличивает количество клубней с легоглобином (то есть, активных клубней) от 40,2 до 48,6, а на фазе созревания от 0 до 8,1. А в версии Засуха+ Гумат калия, соответственно от 31,2 до 34,6 и на фазе созревания 8,1 и более 13,7.

Вывод

Таким образом, гумат калия, устраняя негативное влияние влажности и засухи на формирование и рост клубней чечевичного растения, стимулирует их общий и активный симбиотический потенциал.

Список литературы:

1. Вишнякова М. А. Генетические ресурсы сои и люпина - неисчерпаемый источник высокомасличных форм для селекции // Масложировая индустрия-2005: материалы 5-й Международной конференции. СПб. 2005. С. 60-62.
2. Волощенко С. В., Лоскутов Р. И., Щеглов Н. Т. Об использовании зерновых сортов сои в качестве овощной культуры // Селекция и семеноводство овощных культур в 21 веке: материалы Международной научно-практической конференции. М.: Изд-во ВНИИССОК, 2000. Т. 1. С. 165-169.
3. Гадимов А. Г. Стартовые дозы азота и симбиоз сои с клубеньковыми бактериями // Вестник МГОУ. 2010. № 4. С. 44-47.
4. Лакин С. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа. 1990. 352 с.
5. Нечаев А. П., Шуб И. С., Аношина О. М. Технологии пищевых производств. М.: Колос. 2007. 768 с.
6. Новрузов Э. А., Гасанова А. А., Ибрагимов Т. Т. Динамика накопления белковых компонентов семян чечевицы // Материалы молодых ученых. Баку. 1981. С. 76.
7. Посыпанов Г. С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха. М.: Агропромиздат. 1991. 300 с.
8. Посыпанов Г. С. Растениеводство. М.: Колос. 2006. 612 с.
9. Симаров Б. В. Конструирование высокопродуктивных азотфиксирующих симбиотических микробно-растительных систем с широким спектром адаптации // Ориентированные фундаментальные исследования и их реализация в АПК России: материалы конференции РАСХН-РФФИ. Сергиев Посад. 2009. С. 23-27.
10. Чернавина И. А., Потапова Н. Г., Косулина Л. Г., Кренделева Т. Е. Большой практикум по физиологии растений. М., 1978.
11. Gadimov A. G., Alizade V. M., Isayeva K. K. The characteristics of *Lens culinaris* medic symbiosis system in the chloride-acid medium and the changes in ultrastructure of nodules // Microbiology and biotechnology. 2013. № 4. P. 91-94.

References:

1. Vishnyakova, M. A. (2005). Geneticheskie resursy soi i lyupina - neischerpaemyi istochnik vysokomaslichnykh form dlya seleksii. In *Maslozhirovaya industriya-2005: materialy 5-i Mezhdunarodnoi konferentsii*, St. Petersburg. 60-62.

2. Voloshchenko, S. V., Loskutov, R. I., & Shcheglov, N. T. (2000). Ob ispol'zovanii zernovykh sortov soi v kachestve ovoshchnoi kul'tury. In *Selektsiya i semenovodstvo ovoshchnykh kul'tur v 21 veke: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Moscow. Izd-vo VNISSOK*, 1. 165-169.
3. Gadimov, A. G. (2010). Startovye dozy azota i simbioz soi s kluben'kovymi bakteriyami. *Vestnik MGOU*, (4). 44-47.
4. Lakin, S. F. (1990). Biometriya. *Moscow, Vysshaya shkola*. 352.
5. Nechaev, A. P., Shub, I. S., & Anoshina, O. M. (2007). Tekhnologii pishchevykh proizvodstv. *Moscow, Kolos*. 768.
6. Novruzov, E. A., Gasanova, A. A., & Ibragimov, T. T. (1981). Dinamika nakopleniya belkovykh komponentov semyan chechevitsy. *Materialy molodykh uchenykh, Baku*. 76.
7. Posypanov, G. S. (1991). Metody izucheniya biologicheskoi fiksatsii azota vozdukha. *Moscow, Agropromizdat*. 300.
8. Posypanov, G. S. (2006). Rasteniyevodstvo. *Moscow, Kolos*. 612.
9. Simarov, B. V. (2009). Konstruirovaniye vysokoproduktivnykh azotfiksiruyushchikh simbioticheskikh mikrobnorastitel'nykh sistem s shirokim spektrom adaptatsii. In *Orientirovannyye fundamental'nye issledovaniya i ikh realizatsiya v APK Rossii: materialy konferentsii RASKhN-RFFI. Sergiev Posad*. 23-27.
10. Chernavina, I. A., Potapova, N. G., Kosulina, L. G., & Krendeleva, T. E. (1978). Bol'shoi praktikum po fiziologii rastenii. *Moscow*.
11. Gadimov, A. G., Alizade, V. M., & Isayeva, K. K. (2013). The characteristics of *Lens culinaris medic* symbiosis system in the chloride-acid medium and the changes in ultrastructure of nodules. *Microbiology and biotechnologi*, (4). 91-94.

Работа поступила
в редакцию 18.05.2019 г.

Принята к публикации
21.05.2019 г.

Ссылка для цитирования:

Исаева К. К. Динамика изменения симбиотической системы чечевицы в зависимости от уровня увлажнения почвы // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №6. С. 182-186. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/43/24>

Cite as (APA):

Isaeva, K. (2019). Dynamics of Changes in the Symbiotic System of the Lentil Plants in Depending on the Soil Moisture Level. *Bulletin of Science and Practice*, 5(6), 182-186. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/43/24> (in Russian).