ИССЛЕДОВАНИЕ ФИТОСТИМУЛИРУЮЩИХ СВОЙСТВ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ

Гладкая А.А., Настас Т.Н.

Институт генетики, физиологии и защиты растений, Кишинев, Республика Молдова

E-mail: asm_igfpp@yahoo.com

<https://doi.org/10.53040/9789975347204.10>

Abstract: We have investigated the phytostimulating properties of *Rheum officinale* Baill. (*Polygonaceae*) root and leaves water-ethanol extracts and *Azadirachta indica* A. Juss. (*Meleaceae*) seed oil extract, which contain a wide range of bioactive substances. Experiments to determine the effect of treatment with extracts of *Cucumis sativus* seedlings were carried out in laboratory conditions. The composition V6 (1%R + 0,5%L) showed the maximum phytostimulating effect, which increased the plant height by 34,5%, and the number of flowers by 89,6%.

Key words: *Rheum officinale*, *Azadirachta indica*, *Cucumis sativus*, extracts, phytostimulating properties.

Введение

В процессе исследований были изучены фитостимулирующие свойства водно-этанольных экстрактов растения *Rheum officinale* Baill. (*Polygonaceae*), (листья и корни),

которые содержат большой спектр биоактивных веществ. Биохимический состав подземной части *Rheum officinale* составляют антрахиноны (эмодин, ресвератрол), а листьев – флавонол кверцетин (до 5-6%), оксалаты и органические кислоты (до 3%) [1]. Кверцетин (низкомолекулярный антиоксидант, субстрат пероксидазы, антифидант, бактерицид) и эмодин (антифидант, бактерицид, фунгицид) в определенных концентрациях могут проявлять и фитостимулирующий эффект. В регуляции роста растения, важную роль играет негормональный регулятор роста – кверцетин, который входит в состав J3 – ингибиторного комплекса [2]. Эмодин, находящийся в незрелых плодах в больших концентрациях, препятствует прорастанию семян. После созревания плодов, концентрация эmodина в них значительно снижается и появляется противоположный эффект эmodина – стимуляция прорастания семян [3]. Однако механизм этих взаимодействий недостаточно изучен. Известно, также, что проведение опрыскивания и полива растений водным раствором щавелевой кислоты и/или ее кальциевых и/или магниевых солей в течение всего периода вегетации, вызывает модификацию развития растения в нескольких направлениях, одновременно: усиление устойчивости к неблагоприятным факторам среды, замедления процесса старения растений, подавления в почве и на растении развития вредных и нежелательных организмов, ликвидации отпада цветков и завязей овощных растений [4-6]. Рассмотрев свойства вторичных метаболитов ревеня, мы увидели перспективу в использовании побочных продуктов его промышленного использования (листья и корни), в качестве источника соединений, сочетающие в себе несколько типов биологической активности.

В исследованиях был, также, использован масляный экстракт *Azadirachta indica* A. Juss. (*Meleaceae*) (семена). В Индии традиционная система земледелия использует экстракты нима для борьбы с вредителями и для снабжения растений питательными веществами [7]. Химический состав масла семян нима богат терпеноидами, лимоноидами и летучими соединениями серы [8]. До настоящего времени было выделено более 300 соединений из различных частей *A. indica* [9]. Масло семян нима является основным источником жирных кислот и состоит в основном из олеиновой кислоты (50–60%), пальмитиновой кислоты (13–15%), стеариновой кислоты (14–19%), линолевой кислоты (8–16%) и арахидиновой кислоты (1–3%) [10]. Ним зарекомендовал себя в качестве удобрения, при этом органические и неорганические соединения, присутствующие в растительном материале, действуют в качестве биоудобрения, обеспечивая макроэлементы, необходимые для роста растений [11].

Цель данной работы состояла в определении фитостимулирующего действия на рассаду огурцов биоактивных веществ экстрактов *Rheum officinale* (листья и корни) и *Azadirachta indica* (семена).

Материалы и методы

Опыты по изучению влияния обработки экстрактами рассады огурца (*Cucumis sativus*) сорта «Родничок» были проведены в лабораторных условиях. Известно, что растения могут поглощать элементы не только корневой системой, но и листовой поверхностью. Поглощающая сила листьев составляет от 2 до 5 атмосфер. Поэтому, при обработке растений раствором биоактивных веществ, листья быстро впитывают их, увеличивая свою синтетическую деятельность, что позволяет значительно уменьшить стрессы растений от природных аномалий погоды (высокая температура, заморозки), приспособливает их к окружающей среде, активизирует корневое питание, замедляет старение растения и создает условия для получения высокого и качественного урожая.

Листья рассады огурца (*C. sativus*), выращенной в пластиковых емкостях с почвенной смесью, были обработаны рандомизированно, в 4-х кратной повторности, следующими составами: V1 - (0,5%R), V2 - (1%R), V3 - (0,1%L), V4 - (0,5%L), V5 - (0,5%R+0,1%L), V6 - (1%R+0,5%L), V7 - (0,5%N), V8 - (0,5%R+0,1%L+0,5%N), V9 - (1%R+0,5%L+1%N). Контрольные растения не обрабатывали. Через 4 недели провели учет высоты растений, количества цветов и листьев (Рис. 1).

Рисунок 1. Опыты по изучению влияния обработки экстрактами *Rheum officinale* и *Azadirachta indica* рассады огурца в лабораторных условиях.

Для построения графических материалов использовали пакет программ Microsoft Office Excel. Математическая обработка и оценка достоверности полученных научных данных проведена с использованием платформы ABC Pascal.

Результаты и обсуждение

Полученные результаты еженедельных обработок рассады огурца указывали на то, что экстракты, и их композиции, оказали стимулирующее действие на рост растений и количество цветов, в то время как количество листьев оставалось в пределах погрешности с контрольным вариантом. Так, было установлено, что экстракт из листьев ревеня (V4 - 0,5%L) оказал стимулирующее действие на рост растений (на 34,9% больше контрольных значений), не повлияв на количество листьев и цветов. Одновременно было доказано, что экстракт из корня ревеня (V1 - 0,5%R), в меньшей степени повлиял на увеличение роста растений (на 23,7%), но существенно повлиял на увеличения количество цветков (на 85,5% в сравнение с контрольным вариантом). Максимальный фито стимулирующий эффект проявила композиция (V6 - 1%R+0,5%L), которая существенно усилил рост растений на 34,5% и увеличила количество цветков на 89,6% в сравнение с контрольным вариантом.

В ходе исследований нами было установлено, что и масляный экстракт из семян *Azadirachta indica* также проявил определенный стимулирующий эффект на рост растений в пределах 19% и увеличение количество цветков на 76% в сравнение с контрольным вариантом (Таблица 1).

Таблица 1. Влияние обработки растительными экстрактами *Rheum officinale* и *Azadirachta indica*, и их композициями на физиологические показатели рассады огурца

Вариант	Высота растения (см)	Кол-во листьев/растение	Кол-во цветков/растение
Контроль	29,3	7,0	1,2
V1 (0,5%R)	39,2	7,4	8,3
V2 (1%R)	35,5	5,4	5,0
V3 (0,1%L)	36,6	7,7	3,7
V4 (0,5%L)	45,0	8,0	3,1
V5 (0,5% R+0,1%L)	42,3	7,0	8,3
V6 (1% R+0,5%L)	44,7	6,4	11,5
V7 (0,5% N)	36,2	7,1	5,0
V8 (0,5% R+0,1%L+0,5%N)	31,8	5,2	7,6
V9 (1% R+0,5%L+1%N)	36,3	6,5	5,9
НСП _{0,05}	6,6	1,5	3,2

Условные обозначения: экстракты R – корня *Rheum officinale*; L – листьев *Rheum officinale*; N – семян *Azadirachta indica*.

Выводы

Биоактивные вещества экстрактов *Rheum officinale* (листьев и корней) и *Azadirachta indica* (семена) оказали на растения рассады огурца активное фитостимулирующее действие. Экстракты представляют достойную альтернативу для синтетических регуляторов роста растений благодаря экологичности, простоте использования, эффективности и безопасности.

Библиография

1. Костикова В.А., Высочина Г.И., Петрук А.А. Особенности накопления флавоноидов в органах надземной части *Rheum compactum*. В: Химия растительного сырья. 2015, №4, с. 147-150. ISSN 1029-5143.
2. Рогожин В.В., Верхотуров В.В. Влияние антиоксидантов (дигоксина, кверцетина и аскорбиновой кислоты) на каталитические свойства пероксидазы хрена. В: Биохимия, 1998, т. 63, № 6, с. 63-68. ISSN 1608-3040.
3. Cipollini M.L., Levey D.J. Secondary metabolites of fleshy vertebrate dispersed fruits: adaptive hypotheses and implications for seed dispersal. In: American Naturalist. 1997, vol. 150, pp. 346-372. ISSN 0003-0147.
4. Правдивцев В.А. Модификатор (стимулятор) для обработки растений и способ его использования. Патент РФ № 2201079, дата публикации 27.03.2003. (просмотрено 03.08.2019)
5. Сорочкин, И.Н. и другие. Регулятор роста растений., Патент РФ № 2355169. дата публикации 20.05.2009. (просмотрено 03.08.2019)
6. Верещагин, Ф.Л. и другие. Способ стимулирования растений. Патент РФ № 2267924. ЗАО СХП «Озерское», дата публикации 20.01.2006. (просмотрено 03.08.2019)

7. Mossini S., Kemmelmeier C. Aarvore Nim (*Azadirachta indica* A. Juss): multiplosusos. Acta Farm Bonaer. 2005; 24:139-148.
8. Lokanadhan S, Muthukrishnan P, Jeyaraman S. Neem products and their agricultural applications. Journal of Bio pesticide. 2012; 5:72-76.
9. Benelli G, Bedini S, Cosci F, Toniolo C, Conti B, Nicoletti M. Larvicidal and ovideterrent properties of neem oil and fractions against the filariasis vector *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae): A bioactivity survey across production sites. Parasitology Research. 2015; 114(1):227-236.
10. Narsing Rao G, Prabhakara Rao Pg, Satyanarayana A. Chemical, fatty acid, volatile oil composition and antioxidant activity of shade dried neem (*Azadirachta indica* L.) flower powder. International Food Research Journal. 2014; 21(2):807-813.
11. Lokanadhan S, Muthukrishnan P, Jeyaraman S. Neem products and their agricultural applications. Journal of Bio pesticide. 2012; 5:72-76.