

УДК 581.143:577.114

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-334-1-52-55>

Закирова Р.П.¹,
Асатова С.С.²,
Сафарова Н.Р.²,
Ташпулатова Ф.Ш.²

¹ Институт химии растительных веществ
имени академика С.Ю. Юнусова Академии
наук Республики Узбекистан

E-mail: ranozakirova@mail.ru

² Ташкентский ГАУ

г. Ташкент, Республика Узбекистан

E-mail: Nilufar39-2019@mail.ru

Ключевые слова: *Crotalaria alata*,
Gleditsia triacanthos, *Crotalaria sp.*,
галактоманнаны, ростстимулирующая
активность, пшеница, хлопчатник.

Для цитирования: Закирова Р.П.,
Асатова С.С., Сафарова Н.Р.,
Ташпулатова Ф.Ш. Изучение
ростстимулирующей активности
полисахаридов растений *Gleditsia tria-*
canthos, *Crotalaria alata* и *Crotalaria sp.* // *Аграрная наука*. 2020; (1): 52–55.

DOI: 10.32634/0869-8155-2020-334-1-52-55

Rano P. Zakirova¹,
Saodat S. Asatova²,
Nilufar R. Safarova²,
Feruza Sh. Tashpulatova²

¹ Institute of Plant Chemistry named after
academician S.Yu. Yunusov Academy of
Sciences of the Republic of Uzbekistan

E-mail: ranozakirova@mail.ru

² Tashkent State Agrarian University Tash-
kent city, Republic of Uzbekistan

E-mail: Nilufar39-2019@mail.ru

Key words: *Crotalaria alata*, *Gleditsia*
triacanthos, *Crotalaria sp.*, galactomannans,
growth-promoting activity, wheat, cotton.

For citation: Zakirova R.H., Asatova C.C.,
Safarova N.P., Tashpulatova F.Sh. Study
of the growth-promoting activity of plant
polysaccharides of *Gleditsia triacanthos*,
Crotalaria alata and *Crotalaria sp.* // *Agrarian*
Science. 2020; (1): 52–55. (In Russ.)

DOI: 10.32634/0869-8155-2020-334-1-52-55

Изучение ростстимулирующей активности полисахаридов растений *Gleditsia triacanthos*, *Crotalaria alata* и *Crotalaria sp.*

РЕЗЮМЕ

Актуальность

В последнее время в практике растениеводства широко применяют регуляторы роста растений, созданные на основе растительных веществ. Растительные полисахариды относятся к числу биологически активных соединений, которые могут быть использованы как природное сырье для создания новых препаратов.

Материал и методы

В настоящей работе изучена ростстимулирующая активность галактоманнанов, выделенных из семян растений *Crotalaria alata*, *Gleditsia triacanthos* и *Crotalaria sp.*, на культурах хлопчатника и пшеницы при выращивании их в условиях засоления. Диапазон исследуемых концентраций был в пределах от 0,1% до 0,0001%. Предпосевную обработку проводили в течение 18 часов, после чего семена проращивали в чашках Петри с внесением 1%-ного солевого раствора NaCl при температуре 25 °C. Биологическую активность полисахаридов оценивали по линейному росту надземных и подземных органов проростков. Результаты были подвергнуты статистической обработке по программе Original Pro.

Результаты

В результате проведенных работ было выявлено, что исследуемые вещества обладают ростстимулирующей активностью, которая зависела от их происхождения и концентрации. Так, галактоманнан, полученный из *Crotalaria alata*, в условиях засоления оказал положительное влияние на рост корня пшеницы в 0,01%-ной концентрации, а из *Gleditsia triacanthos* в более низких концентрациях — 0,001% и 0,0001%. На рост стебля максимальное воздействие оказало вещество, выделенное из *Crotalaria alata*, в 0,01%-ной и 0,001%-ной дозе. На хлопчатнике рост стебля активизировал полисахарид *Crotalaria sp.* в 0,0001%-ной концентрации, корня — галактоманнан *Gleditsia triacanthos* в 0,01%-ной концентрации.

Study of the growth-promoting activity of plant polysaccharides of *Gleditsia triacanthos*, *Crotalaria alata* and *Crotalaria sp.*

ABSTRACT

Relevance

In plant growing practice plant growth regulators based on plant substances are widely used. Plant polysaccharides are among the biologically active compounds that can be used as natural raw materials to create new drugs.

Methods

The growth-promoting activity of galactomannans isolated from the seeds of the plants *Crotalaria alata*, *Gleditsia triacanthos* and *Crotalaria sp.* was studied on cotton and wheat crops when they were grown under saline conditions. The range of studied concentrations was in the range from 0.1% to 0.0001%. Presowing treatment was carried out for 18 hours, after which the seeds were germinated in Petri dishes with the addition of 1% NaCl saline solution at a temperature of 25 °C. The biological activity of polysaccharides was evaluated by the linear growth of aboveground and underground organs of seedlings. The results were statistically processed using the Original Pro program.

Results

The studied substances have growth-stimulating activity, which depended on their origin and concentration. So galactomannan obtained from *Crotalaria alata*, under salinization conditions, had a positive effect on the growth of wheat root at 0.01% concentration, and from *Gleditsia triacanthos* at lower concentrations, 0.001% and 0.0001%. On the stem growth, the maximum effect was exerted by a substance isolated from *Crotalaria alata* in 0.01% and 0.001% doses. On cotton, stem growth was activated by the polysaccharide *Crotalaria sp.* in 0.0001% concentrations, the root is galactomannan *Gleditsia triacanthos* in 0.01% concentration.

Введение

В современной практике растениеводства актуальным является использование регуляторов роста растений для повышения урожайности и улучшения качества продукции [1–3]. В последние годы уделяется большое внимание разработке и применению препаратов, разработанных на основе растительных соединений. В сельском хозяйстве Российской Федерации широко применяют препараты Силк, Новосил, Вэрва, Циркон, Цитодеф и другие [4–7]. Их применение способствует повышению урожайности, качества продукции и снижает поражаемость растений фитопатогенами.

В литературных источниках описана ростстимулирующая активность для пектинов [8, 9]. Большой практический интерес представляют также галактоманнаны, которые широко используют в различных отраслях промышленности [10]. В семенах растений они выполняют резервную, водоудерживающую, защитную и энергетическую функции [11, 12]. Ранее у этих веществ нами была выявлена ростстимулирующая активность [13, 14].

Цель настоящего исследования — проведение сравнительного изучения рострегулирующей активности галактоманнанов из растений *Crotalaria alata*, *Gleditsia triacanthos* и *Crotalaria sp.* в отношении проростков пшеницы и хлопчатника при воздействии солевого фактора.

Методика

В работе были испытаны вещества, выделенные из семян трех видов растений: галактоманнан ГМ-1 получили из семян растения *Gleditsia triacanthos*, ГМ-2 — из *Crotalaria alata* и ГМ-3 — из *Crotalaria sp.* [15, 16].

Ростстимулирующую активность изучали на культурах пшеницы сорта Татьяна и хлопчатника сорта Наманган 77. Семена замачивали в 0,1; 0,01; 0,001 и 0,0001%-ном растворах исследуемых соединений в течение 18 часов, после чего проращивали в чашках Петри с внесением 1%-ного солевого раствора NaCl при температуре 25 °С. Контролем служили семена, замоченные в воде. В качестве эталона использовали препарат Новосил в концентрации 0,0001%. Активность полисахаридов оценивали по линейному росту надземных и подземных органов проростков. Повторность опытов — трехкратная. Результаты были подвергнуты статистической обработке по программе Original Pro.

Результаты

Как показали исследования, активность соединений зависела от происхождения вещества, его концентрации и от культуры, на которое оказывали воздействие. Исследования были проведены в 2017 году.

На культуре пшеницы на фоне солевого стресса максимальная длина корней пшеницы (4,47 см) наблюдалась при обработке 0,01%-ной концентрацией галактоманнана растения *Crotalaria alata* (ГМ-2) и была выше контроля с показателем 3,57 см на 25,2%. Три остальные концентрации также стимулировали рост: при обработке 0,1% длина составляла 4,24 см, 0,001% — 4,26 см, 0,0001% — 4,12 см и были выше контрольного варианта, соответственно, на 18,7%, 19,3% и 15,4 %, в эталоне длина составляла 4,81 см. Биологическую активность также показал полисахарид ГМ-1 в самой низкой дозе — 0,0001%, длина (4,37 см) превышала контрольный вариант на 22,4%. Рост побега пшеницы также активизировал полисахарид ГМ-2 в двух концентрациях — 0,01% и 0,001%. Длина в данных вариантах составляла 3,19 см и 2,94 см и была выше контрольного (2,44 см) соответственно, на 30,7% и 20,5%. В эталоне данный показатель составлял 3,27 см.

При выращивании проростков хлопчатника в условиях солевого стресса максимальный эффект на рост корней оказал ГМ-1 в концентрации 0,01%. Длина подземных органов при использовании данной дозы была на уровне эталона — 5,22 см и превышала контрольные с показателем 3,34 см на 56,2%. Выше уровня контрольного варианта были также варианты с применением ГМ-2 в дозе 0,1%, 0,01% и 0,001%, длина корней составляла, соответственно, 4,24 см, 4,17 см и 4,32 см. Близкие по значению показатели по длине корня были в варианте с использованием галактоманнана *Crotalaria sp.* (ГМ-3) в 0,1%-ной и 0,0001%-ной концентрациях, длина составляла 4,24 см и 4,25 см. Эти же концентрации стимулировали рост стебля, их длина составляла 2,80 см и 2,78 см и превышал контрольные растения на 73,3% и 72,2% соответственно. На уровне эталона и чуть ниже были показатели при обработке 0,01%-ной концентрацией ГМ-2 и ГМ-1 — 2,64 см и 2,42 см, соответственно, и были выше контроля на 63,3% и 50,3%.

Рис. 1. Влияние обработки семян пшеницы галактоманнанами на рост проростков в условиях засоления: 1. Контроль; 2. Новосил — 0,001%; 3. ГМ-1 — 0,1%; 4. ГМ-1 — 0,01%; 5. ГМ-1 — 0,001%; 6. ГМ-1 — 0,0001%; 7. ГМ-2 — 0,1%; 8. ГМ-2 — 0,01%; 9. ГМ-2 — 0,001%; 10. ГМ-2 — 0,0001%; 11. ГМ-3 — 0,1%; 12. ГМ-3 — 0,01%; 13. ГМ-3 — 0,001%; 14. ГМ-3 — 0,0001%

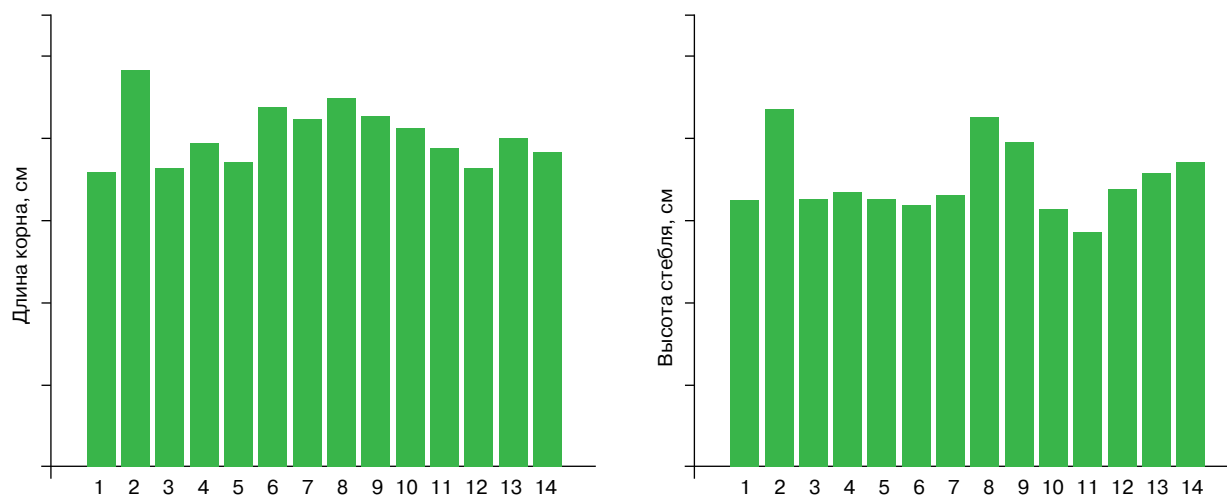
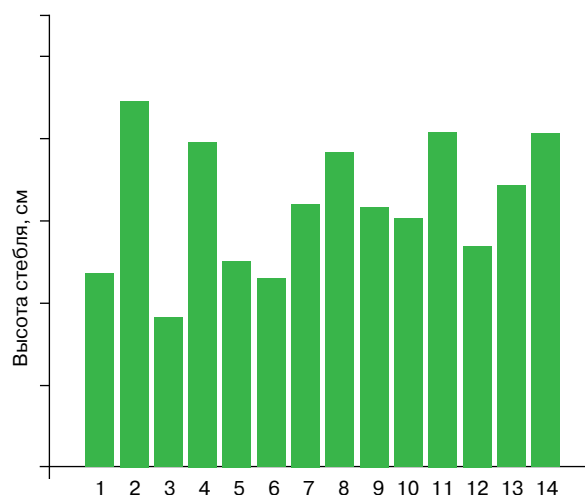
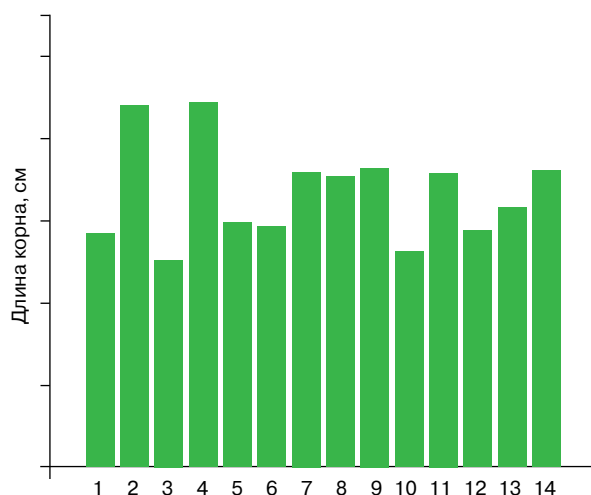


Рис. 2. Влияние обработки семян хлопчатника галактоманнами на рост проростков в условиях засоления: 1. Контроль; 2. Новосил — 0,001%; 3. ГМ-1 — 0,1%; 4. ГМ-1 — 0,01%; 5. ГМ-1 — 0,001%; 6. ГМ-1 — 0,0001%; 7. ГМ-2 — 0,1%; 8. ГМ-2 — 0,01%; 9. ГМ-2 — 0,001%; 10. ГМ-2 — 0,0001%; 11. ГМ-3 — 0,1%; 12. ГМ-3 — 0,01%; 13. ГМ-3 — 0,001%; 14. ГМ-3 — 0,0001%



Выводы

В результате проведенных работ было выявлено, что галактоманнаны обладают ростстимулирующей и протекторной активностями в зависимости от его происхождения, концентрации и от объекта, на которое оказывали воздействие. Положительное действие на рост корня пшеницы в условиях засоления оказали галактоманнан, выделенный из се-

мян *Crotalaria alata*, в 0,01%-ной концентрации и из *Gleditsia triacanthos* — в более низких концентрациях: 0,001% и 0,0001%. На рост стебля максимальное воздействие оказало вещество *Crotalaria alata* в 0,01%-ной и 0,001%-ной дозе.

На культуре хлопчатника рост стебля активизировал полисахарид *Crotalaria sp.* в 0,0001%-ной, корня — *Gleditsia triacanthos* в 0,01%-ной концентрациях.

ЛИТЕРАТУРА

- Шаповал О.А., Можарова И.П., Коршунов А.А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях // Защита и карантин растений. 2014. № 6. С. 16–20.
- Кульнев А.И., Соколова Е.А. Многоцелевые стимуляторы защитных реакций роста и развития растений: сб. тр. Пушкино, 1994. С. 100.
- Zakirova R.P., Elmuradov B.Zh., Khidyrova N.K., Sagdullayev Sh.Sh. Scientific and Applied research in ICPS for agriculture (Mini review) // Journal of Basic and Applied Research. 2016. Res 2(4). P. 476–479.
- Власенко Н.Г., Сазанович С.В., Егорычева М.Т. Силк в посевах яровой пшеницы // Защита и карантин растений. 2004. № 1. С. 23.
- Плотникова Т.В., Хуршайнен Т.В., Кучин А.В. Влияние регулятора роста растений Вэрва на развитие рассады гнилей, урожай и качество табака // Защита и карантин растений. 2016. № 11. С. 27–28.
- Малеванная Н.Н., Алексеева К.Л. Циркон — препарат нового поколения // Защита и карантин растений. 2006. № 8. С. 28.
- Зубкова Н.Ф., Шаповалова А.А. Цитодеф — новый регулятор роста растений // Защита и карантин растений. 2003. № 3. С. 27.
- Офицеров Е.Н., Костин В.И., Исайчев В.А. и др. Использование пектина из *Amaranthus cruentus* для обработки семян яровой пшеницы и гороха // Вестник УГСХА. 2000. № 1. С. 16–20.

REFERENCES

- Shapoval O.A., Mozharova I.P., Korshunov A.A. Plant growth regulators in agricultural technologies // Plant protection and quarantine. 2014. № 6: 16–20. (In Russ.)
- Kulnev A.I., Sokolova E.A. Multipurpose stimulants of protective reactions of plant growth and development // Pushchino. 1994. P. 100. (In Russ.)
- Zakirova R.P., Elmuradov B.Zh., Khidyrova N.K., Sagdullayev Sh.Sh. Scientific and Applied research in ICPS for agriculture. (Mini

- review) // Journal of Basic and Applied Research. 2016. № 2(4): 476–479.
- Vlasenko N.G., Sazanovich S.V., Egorycheva M.T. Silk in crops of spring wheat // Plant protection and quarantine. 2004. № 1: 23. (In Russ.)
- Plotnikova T.V., Khurshkainen T.V., Kuchin A.V. The influence of the plant growth regulator Verva on the development of seedlings, crop and tobacco quality // Plant protection and quarantine. 2016. № 11: 27–28. (In Russ.)
- Malevannaya N.N., Alekseeva K.L. Zircon is a new generation
- Kostin V.I., Ofitsyov E.N., Isaychev V.A. Применение пектина в качестве фиторегулятора в технологии возделывания озимой пшеницы // Вестник Ульяновской ГСА. Серия «Агрохимия». 2000. № 1. С. 5–9.
- Щербухин В.Д., Анулов О.В. Галактоманнаны семян бобовых (обзор) // Прикладная биохимия и микробиология. 1999. Т. 35. № 3. С. 257–274.
- Buckeridge M.S., Reid J.S.G. Major cell wall storage polysaccharides in legume seeds: Structure, catabolism and biological functions // Ciencia e Cultura. 1996. V. 48. № 3. P. 153–162.
- Edwards M., Reid J.S.G. Galactomannans and other cell wall storage polysaccharides in seeds. Food Polysaccharides and their application. N.Y.: Marcel Dekker, Inc., 1995. P. 155–185.
- Закирова Р.П., Курбанова Э.Р., Ташпулатова Ф.Ш. и др. Использование растительного полисахарида в качестве стимулятора роста на хлопчатнике // Современные тенденции развития аграрного комплекса. Материалы международной научно-практической конференции. ФГБНУ «ПНИИАЗ». С. Соленое Займище, 2016. С. 730.
- Закирова Р.П., Асатова С.С., Ташпулатова Ф.Ш. Влияние галактоманнанов на развитие проростков *Cucumis melo*. Материалы Международной научно-практической конференции «Воспроизводство плодородия почв и их рациональное использование». Удмуртия, 2018. С. 204–206.
- Рахманбердыева Р.К., Талипова М., Газизов Ф., Рахимов Д.А. Химия природных соединений. 2002. № 1. С. 19–21.
- Кадиралиева Ф., Рахманбердыева Р.К. Полисахариды *Crotalaria alata*. Химия природных соединений. 2011. № 1. С. 10.

- review) // Journal of Basic and Applied Research. 2016. № 2(4): 476–479.
- Vlasenko N.G., Sazanovich S.V., Egorycheva M.T. Silk in crops of spring wheat // Plant protection and quarantine. 2004. № 1: 23. (In Russ.)
- Plotnikova T.V., Khurshkainen T.V., Kuchin A.V. The influence of the plant growth regulator Verva on the development of seedlings, crop and tobacco quality // Plant protection and quarantine. 2016. № 11: 27–28. (In Russ.)
- Malevannaya N.N., Alekseeva K.L. Zircon is a new generation

drug // Plant protection and quarantine. 2006. № 8: 28. (In Russ.)

7. Zubkova N.F., Shapovalova A.A. Cytodef – a new plant growth regulator // Plant protection and quarantine. 2003. № 3: 27. (In Russ.)

8. Officerov E.N., Kostin V.I., Isaichev V.A. et al. Use of *Amaranthus cruentus* pectin for treating spring wheat and pea seeds // Bulletin of the USCA. 2000. № 1: 16–20. (In Russ.)

9. Kostin V.I., Officerov E.N., Isaichev V.A. The use of pectin as a phyto regulator in winter wheat cultivation technology // Bulletin of the Ulyanovsk SAU. Series "Agrochemistry". 2000. № 1: 5–9. (In Russ.)

10. Shcherbukhin V.D., Anulov O.V. Bean seeds galactomannans (review) // Applied Biochemistry and Microbiology. 1999. № 35(3): 257–274. (In Russ.)

11. Buckeridge M.S., Reid J.S.G. Major cell wall storage polysaccharides in legume seeds: Structure, catabolism and biological functions // Ciencia e Cultura. 1996. № 48(3): 153–162.

12. Edwards M., Reid J.S.G. Galactomannans and other cell wall storage polysaccharides in seeds // Food Polysaccharides

and their application. N.Y.: Marcel Dekker, Inc., 1995. P. 155–185.

13. Zakirova R.P., Kurbanova E.R., Tashpulatova F.Sh., Rakhmanberdieva R.K., Asatova S.C. The use of plant polysaccharide as a growth promoter on cotton // Current trends in the development of the agricultural complex. Materials of the international scientific-practical conference. Federal State Budgetary Institution "PNIIAZ". 2016. P. 730. (In Russ.)

14. Zakirova R.P., Asatova S.S., Tashpulatova F.Sh. The influence of galactomannans on the development of seedlings of *Cucumis melo* // Materials of the International scientific-practical conference "Reproduction of soil fertility and their rational use". Udmurtia. 2018. P. 204–206. (In Russ.)

15. Rakhmanberdieva R.K., Talipova M., Gazizov F., Rakhimov D.A. Chemistry of natural compounds. 2002. № 1: 19–21. (In Russ.)

16. Kadiralieva F., Rakhmanberdieva R.K. Polysaccharides of *Crotalaria alata* // Chemistry of natural compounds. 2011. № 1: 10. (In Russ.)

ОБ АВТОРАХ:

Закирова Рано Пулатовна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

Асатова Саодат Саидовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Сафарова Нилуфар Рустамбаевна, ассистент

Ташпулатова Феруза Шухратовна, ассистент

ABOUT THE AUTHORS:

Rano P. Zakirova, Cand. Sci. (Biology), Senior Researcher

Saodat S. Asatova, Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor

Nilufar R. Safarova, assistant

Feruza Sh. Tashpulatova, assistant

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

ufi
Approved
**AgriTek
FarmTek**
ASTANA 2020



**11-13
МАРТА
2020**

г. Нур-Султан, Казахстан
ВЦ «Корме»

ОРГАНИЗАТОР:
TNT

☎ +7 (727) 250-19-99

✉ +7 (727) 250-55-11

🌐 agri@tntexpo.com

WWW.AGRIASTANA.KZ

