



## EFFECTS OF LINAROSIDE ON SOYBEAN SEED GERMINATION

Kirilov Alexandru\*, Cozmic Raisa, Kharchuk Oleg,  
Bashtovaia Svetlana, Kirilov Eleonora, Kistol Marchela

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

## ВЛИЯНИЕ ЛИНАРОЗИДА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН СОИ

Кириллов Александр, Козьмик Раиса, Харчук Олег,  
Баштовая Светлана, Кириллова Элеонора, Кистол Марчела

Received 26. 6. 2017

Revised 28. 6. 2017

Published 27. 11. 2017

The effect of glycoside linaroside on the germination of soybean seeds *Glycine max* L. was studied. Exogenous treatment of soybean seeds variety Amelina was carried out by swelling the seeds for 1.5 hours between sheets of filter paper moistened with distilled water (control) or 0.001% aqueous solution of linaroside. Then, control (treatment with distilled water) seeds and seeds treated with a 0.001% solution of linaroside were placed on Petri dishes with different solutions: distilled water and solutions with osmotic pressure of 0.5 MPa: water stress (PEG 6000), salt stress (sodium bicarbonate) and complex water-salt stress (PEG 6000 + sodium bicarbonate). The number of germinated seeds and lengths of their primary root were counted at 3 and 6 days of germination at 25 °C. Upon all stresses the energy of germination, germination and root length were significantly reduced. Exogenous seed treatment with linaroside resulted in an increase in germination energy upon complex (water-salt) stress and in an increase in germination upon sodium bicarbonate.

**Keywords:** soybean seeds; germination; exogenous treatment; linaroside

### Введение

Семейство Подорожниковых (Plantaginaceae), является источником многих биологически активных веществ. Samuelson (2000), взяв в качестве примера широкоизвестный подорожник большой, *Plantago major* L., отмечает, что компоненты растительных экстрактов из растений семейства подорожниковых обладают разным действием: антиокислительным, противовоспалительным и т.п. Кириллов и др. (2012) изучали применение гликозида линарозида для внекорневой обработки растений винограда с целью оптимизации роста и созревания тканей побегов; урожай повысился на 10 – 30 %, улучшено качество урожая по соотношению между содержанием сахара и кислот в соке ягод: увеличение содержания сахара в ягодах на 0,8 – 1,4 % и уменьшение содержание кислот в них на 0,5 – 1,5 %. В настоящей работе поставлена задача изучить действие гликозида линарозида на прорастание семян сои *Glycine max* L.

\*Corresponding author: Alexandru Kirilov, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, ✉ [kharchuk.biology@mail.ru](mailto:kharchuk.biology@mail.ru)

## Материалы и методы

Объект исследования – районированный в Республике Молдова сорт сои Амелина. Влияние линарозидана проращивание семян сои сорт Амелина проводили в лабораторном опыте на разных фонах проращивания (дистиллированная вода, а также на растворах осмотическим давлением 0,5 МПа: раствор полиэтиленгликоля (ПЭГ) 6000, бикарбоната натрия и комплексном стрессе, ПЭГ 6000 + бикарбонат натрия). Все варианты проводили в 3х повторностях при поддержании температуры среды 25 °С. Amooghaie and Moghym (2011) для выявления экзогенного действия полиаминов на устойчивость семян сои использовали экзогенную обработку семян перед применением стрессового фактора. В нашей работе экзогенную обработку семян проводили набуханием семян в течение 1,5 часов между листами фильтровальной бумаги, смоченной дистиллированной водой (контроль) или 0,001 % водным раствором гликозида линарозид. Затем контрольные (обработка дистиллированной водой) семена и семена, обработанные 0,001 %-ным раствором линарозида, помещали на чашки Петри с разными фоновыми растворами на 6 суток, проводя учеты проращивания семян и длины корешка через 3 и 6 суток проращивания при 25 °С.

## Результаты и их обсуждение

В таблицах 1 и 2 приведены данные проращивания семян сои сорт Амелина на разных фонах проращивания после экзогенной обработки семян дистиллированной водой (контроль) и 0,001 %-ным раствором линарозида.

**Таблица 1** Энергия проращивания и длина корешка проращивающихся семян сои сорт Амелина через 3 суток проращивания

**Table 1** Energy of germination and radicle length of soybean seeds variety Amelina after 3 days of germination

Среда проращивания	Энергия проращивания, %		Длина корешка, мм	
	без БАВ (контроль)	гликозид	без БАВ (контроль)	гликозид
Вода	100 ± 0	95 ± 5	50 ± 7	48 ± 7
ПЭГ	48 ± 26	52 ± 5	8 ± 6	7 ± 1
Соль	86 ± 8	91 ± 5	16 ± 3	20 ± 3
ПЭГ + соль	57 ± 14	76 ± 17	8 ± 2	10 ± 1

Через 3 суток проращивания изучаемые стресс-факторы оказали существенное влияние на показатели проращивания контрольных (обработанных дистиллированной водой) семян сои сорт Амелина: энергия проращивания уменьшилась на 14 – 52 % (относительно 100 % при проращивании на дистилляте), а длина корешка уменьшилась на 34 – 42 мм (относительно 50 мм при проращивании на дистилляте). По сорту Амелина в среднем по всем стрессовым фонам уменьшение энергии проращивания составило 36 ± 11 %, а снижение длины корешка составило 79 ± 5 %; при этом минимальное изменение было на фоне повышенного содержания бикарбоната натрия ( $\Delta = -14\%$  и  $-34$  мм, соответственно).

Экзогенная обработка семян линарозидом через 3 суток проращивания не оказала существенного влияния на показатели проращивания семян сои сорт Амелина на стрессовых фонах: по энергии проращивания  $\Delta = +4 \div +19\%$  (при снижении на 5% на дистилляте), по длине корешка  $\Delta = -1 \div +4$  мм (при  $-2$  мм на дистилляте). По сорту Амелина в среднем по всем стрессовым фонам влияние экзогенной обработки линарозидом недостоверно выразилось в увеличении энергии проращивания, на 10 ± 5 %, и длины корешка, на 3 ± 3 %, при максимальной величине

эффекта линарозида на фоне комплексного (водно-солевого) стресса: увеличение энергии прорастания на 20 %.

Исследуемые стресс-факторы через 6 суток прорастания оказали существенное влияние на всхожесть контрольных (обработанных дистиллированной водой) семян сои сорт Амелина: всхожесть снизилась на 9 – 14 % (при 100 %-ном прорастании на дистилляте), длина корешка сильно уменьшилась: на 76 – 91 мм (при длине 114 мм на дистилляте). По сорту Амелина в среднем по всем стрессовым фонам существенно уменьшились всхожесть, на  $12 \pm 2$  %, и длина корешка, на  $73 \pm 4$  %.

**Таблица 2** Всхожесть и длина корешка прорастающих семян сои сорт Амелина через 6 суток прорастания

**Table 2** Germination and radicle length of soybean seeds variety Amelina after 6 days of germination

Среда прорастания	Всхожесть, %		Длина корешка, мм	
	без БАВ (контроль)	гликозид	без БАВ (контроль)	гликозид
Вода	100 ± 0	100 ± 0	114 ± 32	90 ± 15
ПЭГ	86 ± 14	95 ± 5	38 ± 18	35 ± 6
Соль	86 ± 8	100 ± 0	30 ± 8	33 ± 5
ПЭГ + соль	91 ± 5	86 ± 14	23 ± 6	26 ± 6

Экзогенная обработка семян линарозидом через 6 суток прорастания оказала определенное влияние на показатели прорастания семян сои сорт Амелина: при повышенном содержании бикарбоната всхожесть повысилась на 14 % (при одинаковой, 100 %, всхожести на дистилляте). При усреднении по всем стрессовым фонам экзогенная обработка линарозидом практически не повлияла на всхожесть ( $+2 \pm 6$  %) и длину корешка ( $+1 \pm 2$  %).

## Выводы

При прорастании семян сои сорт Амелина на всех стрессовых фонах существенно уменьшились энергия прорастания, всхожесть и длина корешка. Экзогенная обработка семян линарозидом выразилась в увеличении энергии прорастания на фоне комплексного (водно-солевого) стресса и в увеличении всхожести на фоне бикарбоната натрия.

## Благодарность

Работа поддерживалась грантом 15.817.05.08F «Evaluarea mecanismelor de formare a rezistenței complexe a plantelor la factorii nefavorabili (secetă, arșiță, răcire, dezechilibru nutritiv) și fundamentarea metodelor de inducere a cros-toleranței».

## Литература

- Agenția de Stat Pentru Proprietatea Intelectuală. Procedeu de tratare a plantelor de viță de vie. Patent owner: Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al AȘM (Chirilov A., Cozmic R., Harciuc O., Baștovaia S., Mașenco N., Chirilov E., Chistol M.). Republic of Moldova. Patent no. MD 1012. 2016-10-31.
- Amooghaie, R., Moghym, S. 2011. Effect of polyamines on thermotolerance and membrane stability of soybean seedling. *African Journal of Biotechnology*, vol. 10, no. 47, p. 9673–9679 DOI: [10.5897/AJB10.2446](https://doi.org/10.5897/AJB10.2446)
- Samuelsen, A., 2000. The traditional uses, chemical constituents and biological activities of *Plantago major* L. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 71, no. 1–2, p. 1–21. DOI: [10.1016/S0378-8741\(00\)00212-9](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(00)00212-9)