

УДК 633.35:631.811.98

DOI <https://doi.org/10.33989/2022.8.1.275406>

**О.А. Шевчук¹, С.В. Поливаний¹, О.О. Ходаніцька¹,
О.О. Ткачук¹, О.А. Матвійчук¹, А.С. Поливана²**

¹Вінницький державний педагогічний університет ім'я М. Коцюбинського
вул. Острозького, 32. Вінниця, 21100, Україна

²Вінницький фаховий коледж будівництва, архітектури та дизайну Київського національного університету будівництва і архітектури
вул. Коцюбинського, 53. Вінниця, 21100, Україна

E-mail: stepan.polivaniy@ukr.net

Orcid 0000-0003-3727-9239

Orcid 0000-0001-8457-8894

Orcid 0000-0001-5887-1755

Orcid 0000-0002-6649-7975

Orcid 0000-0002-3695-0433

Orcid 0000-0002-514 6-9824

ДІЯ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА ЯКІСТЬ НАСІННЯ ТА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ БОБОВИХ КУЛЬТУР

Вивчали вплив біостимуляторів Триходерміну-Біо, Епін-екстра, Циркону та Кре-зацину на лабораторну схожість насіння та ростові процеси бобових культур: бобів кормових сорту Візир, чини посівної сорту Іволга та сочевиці харчової сорту Лінза.

Застосування біостимуляторів на бобових культурах призводило до підвищення показників посівних якостей насіння і їх біометричних характеристик.

Найкращий ефект виявлений при використанні біостимулятора Епін-екстра. Препарат покращував енергію проростання насіння чини посівної, сочевиці харчової і бобів кормових на 1–8 %, лабораторну схожість на 2–3 %, дружність проростання – на 1,8–3,9 %.

Передпосівна обробка насіння біостимулятором Епін-екстра призводила до збільшення маси проростків на 0,03–0,04 г у порівнянні з обробкою водою у контролі.

Ключові слова: чина посівна (*Lathyrus sativus* L.); боби кормові (*Faba vulgaris* L.); сочевиця харчова (*Lens culinaris* Medic); біостимулятори; схожість; енергія проростання; ріст і розвиток, проросток.

Вступ. Використання синтетичних регуляторів росту, а також різних комплексних препаратів, що володіють великим спектром фізіологічної дії на рослину, набуває все більшого значення.

Препарати нового покоління здатні одночасно стимулювати ростові, фізіологічні процеси і розвиток рослин, здатні збільшувати адаптаційну здатність до несприятливих факторів навколишнього середовища, підвищувати імунітет рослинного організму, проявляючи противірусну дію, антибактеріальну та протигрибкову активність (Kuryata et al., 2019; Poluvanyi et al., 2020).

Більшість синтетичних стимуляторів росту – фізіологічно активні аналоги ендогенних фітогормонів і будучи природними сполуками, безпосередньо включаються в метаболізм рослин, не проявляючи негативного впливу на ґрунт і навколишнє середовище (Первачук, Шевчук О., & Шевчук В., 2018).

Зернобобові культури представляють особливу групу трав'янистих рослин родини *Fabaceae*, що вирощуються для виробництва зерна. Ці культури вирощують у всіх країнах світу на площах понад 130 млн. га. Відомо близько 60 видів зернових бобових.

Переваги зернобобових серед культур інших родин полягають в тому, що вони виробляють на одиниці площі більше високоякісного, дешевого білка, включаючи в біологічний кругообіг азот повітря, недоступний для інших рослин. Фіксація азоту повітря відбувається в процесі симбіозу бобових з бульбочковими бактеріями роду *Rhizobium* за рахунок світлової

енергії, акумульованої рослиною. Залежно від конкретного виду культури і умов навколишнього середовища здатність до біологічного зв'язування азоту у зернобобових культур становить від 50 до 200 кг на гектар на рік.

Білок зернобобових, на відміну від білка зернових культур, містить підвищену кількість (в 1,5 разів) 8 незамінних амінокислот (треонін, валін, ізолейцин, лейцин, фенілаланін, лізин, триптофан). Тільки зерно бобових є донором дефіцитної НАК (незамінної амінокислоти) – лізину в комбікормах, так як його міститься в 1,5–2 рази більше, ніж у білку зернових культур. Лімітуючою незамінною амінокислотою є метіонін.

Отримання стабільно високих врожаїв в значній мірі визначається якістю посівного матеріалу. Занурюючи насіння в розчини регуляторів росту, можна стимулювати їх проростання, домогтися однорідності в морфологічних і фізіологічних модифікаціях рослин. Стимулювання проростання насіння за допомогою регуляторів росту широко використовується на багатьох бобових культурах (Шевчук, 2020; Shevchuk et al., 2021; Shevchuk et al., 2020).

В зв'язку з цим метою даного дослідження було з'ясувати дію різних рістрегулюючих препаратів на якісні показники насіння та особливості ростових процесів зернобобових рослин: чини посівної, сочевиці харчової та бобів кормових

Матеріал та методи. Дослідження проводили на бобових рослинах: бобах кормових сорту Візир, чині посівній сорту Іволга та сочевиці харчовій сорту Лінза. Посівні якості (схожість і енергію проростання) насіння визначали із чистої фракції насіння (по 50 штук) у 4 пробах. На 3-у добу визначали енергію проростання насіння, а на 7-у добу – схожість (ГОСТ 12038-84, 2011).

При постійній температурі 20°C у термостаті в чашках Петрі здійснювали пророщування насіння досліджуваних бобових культур. Субстратом слугував фільтрувальний папір. У водних розчинах Триходермін-Біо (2 мл/л), Епін-екстра (1 мл/л), Циркон (2 мл/л) та Крезацин (2 мл/л) замочували насіння досліджуваних бобових культур. Контрольний варіант замочували у водопровідній воді. Повторність досліду шестикратна.

Кожен три – п'ять – сім днів здійснювали спостереження, визначали дію рістрегулюючих препаратів на посівні якості насіння бобових культур та проводили вимірювання біометричних показників їх проростків.

Результати та їх обговорення. Встановлено, що у обробленого біостимуляторами насіння бобових культур – чини посівної, сочевиці харчової та бобів кормових, варіювали показники посівних якостей і біометричні значення корінців і проростків.

Всі препарати підвищували енергію проростання насіння чини посівної сорту Іволга (табл. 1). За передпосівної обробки насіння чини препаратами Триходермін-Біо та Крезацин енергія проростання зростала на 0,6 % та 0,5 % відповідно. Кращий ефект було виявлено за використання препаратів Епін-екстра та Циркон. Застосування даних препаратів підвищувало енергію проростання насіння чини на 1 %.

Таблиця 1

Вплив біостимуляторів на посівні якості насіння чини посівної сорту Іволга

Варіант досліду	Енергія проростання		Схожість		Дружність проростання	
	%	± % до контролю	%	± % до контролю	%	± % до контролю
Контроль	84,0	-	89,0	-	22,1	-
Триходермін-Біо (2 мл/л)	84,6	+0,6	90,0	+1	23,0	+0,9
Епін-екстра (1 мл/л)	85,0	+1	91,0	+2	24,0	+1,9
Циркон (2 мл/л)	85,0	+1	91,0	+2	24,3	+2,2
Крезацин (2 мл/л)	85,5	+0,5	89,0	0	23,0	+0,9

Біостимулятори по-різному впливали на схожість насіння чини посівної. За обробки насіння препаратами Епін-екстра та Циркон показник схожості зростав на 2 %, за використання Триходерміну-Біо – на 1 %, тоді як Крезацин не підвищував схожість насіння.

За дії всіх досліджуваних препаратів відмічене підвищення дружності проростання насіння чини посівної. Під час передпосівної обробки насіння препаратами Триходермін-Біо та Крезацин дружність проростання підвищувалася на 0,9 %. За використання препаратів Епін-екстра та Циркон виявлений кращий ефект щодо дружності проростання насіння. Так, за дії регулятора росту Епін-екстра вище згаданий показник зріз на 1,9 %, а за обробки препаратом Циркон – на 2,2 %.

Пророщування насіння чини посівної сорту Іволга показало в контролі довжину проростка 2,76 см, довжину корінця 2,40 см і масу проростка 0,12 г (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив біостимуляторів на біометричні показники проростків чини посівної сорту Іволга

Варіант досліджу	Довжина проростка		Довжина корінця		Маса проростка	
	см	± % до контролю	см	± % до контролю	г	± % до контролю
Контроль	2,76	-	2,40	-	0,12	-
Триходермін-Біо (2 мл/л)	3,09	+0,33	2,63	+0,23	0,14	+0,2
Епін-екстра (1 мл/л)	3,18	+0,42	2,66	+0,26	0,15	+0,03
Циркон (2 мл/л)	2,88	+0,12	2,48	+0,8	0,13	+0,01
Крезацин (2 мл/л)	2,75	-0,1	2,40	0	0,12	0

Суттєве подовження проростків чини посівної було виявлено за використання препаратів Триходермін-Біо на 0,33 см та Епін-екстра на 0,42 см. Збільшення довжини корінця також відмічено при застосуванні препаратів Триходермін-Біо і Епін-екстра на 0,23 см і 0,26 см відповідно. Біомаса проростка найбільше збільшувалася (на 0,2 г) у варіанті зі застосуванням препарату Триходермін-Біо.

Отже, для підвищення посівних якостей насіння чини посівної слід застосовувати біостимулятори Епін-екстра та Циркон.

Встановлено, що всі біостимулятори підвищували енергію проростання насіння сочевиці харчової сорту Лінза (табл. 3). За передпосівної обробки насіння препаратами Циркон та Крезацин енергія проростання зростала на 5 % та 6 % відповідно. Кращий ефект було виявлено за використання препаратів Епін-екстра та Триходермін-Біо. Застосування даних препаратів підвищувало енергію проростання насіння чини на 8 %.

Таблиця 3

Вплив біостимуляторів на посівні якості насіння сочевиці харчової сорту Лінза

Варіант досліджу	Енергія проростання		Схожість		Дружність проростання	
	%	± % до контролю	%	± % до контролю	%	± % до контролю
Контроль	71,0	-	88,0	-	18,8	-
Триходермін-Біо (2 мл/л)	79,0	+8	90,0	+2	20,6	+1,8
Епін-екстра (1 мл/л)	79,0	+8	91,0	+3	20,6	+1,8
Циркон (2 мл/л)	76,0	+5	90,0	+2	19,0	+0,2
Крезацин (2 мл/л)	77,0	+6	91,0	+3	19,3	+0,5

Всі досліджувані біостимулятори підвищували лабораторну схожість насіння сочевиці харчової. За обробки насіння препаратами Триходермін-Біо та Циркон показник схожості

зростав на 2 %, за використання препаратів Епін-екстра і Крезацин даний показник підвищувався на 3 %, у порівнянні з контролем.

За дії всіх досліджуваних препаратів відмічено підвищення дружності проростання насіння сочевиці харчової. Під час передпосівної обробки насіння препаратами Циркон та Крезацин дружність проростання підвищувалася на 0,2 % та 0,5 % відповідно. За використання препаратів Епін-екстра та Триходермін-Біо виявлений кращий ефект щодо дружності проростання насіння. Так, за цих регуляторів росту рослин вище згаданий показник зріз на 1,8 %.

Біометричні показники проростків сочевиці суттєво збільшилися за використання препарату Триходермін-Біо, довжина проростка перевищувала контрольний варіант на 0,75 см, довжина корінця збільшувалася на 0,64 см. Найбільша маса проростка була виявлена у варіанті із використанням препарату Епін-екстра 0,25 г, де була на 0,04 % вище у порівнянні з контролем (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив біостимуляторів на біометричні показники проростків сочевиці харчової сорту Лінза

Варіант досліджу	Довжина проростка		Довжина корінця		Маса проростка	
	см	± % до контролю	см	± % до контролю	г	± % до контролю
Контроль	4,95	-	3,1	-	0,21	-
Триходермін-Біо (2 мл/л)	5,70	+0,75	3,75	+0,64	0,24	+0,03
Епін-екстра (1 мл/л)	5,48	+0,53	3,30	+0,19	0,25	+0,04
Циркон (2 мл/л)	4,93	-0,02	3,85	+0,74	0,24	+0,03
Крезацин (2 мл/л)	5,21	+0,49	3,14	+0,03	0,22	+0,01

Отже, для підвищення посівних якостей насіння сочевиці харчової слід застосовувати біостимулятори Епін-екстра та Триходермін-Біо.

У досліді з бобами кормовими сорту Візир у контрольному варіанті енергія проростання насіння становила 87 %, схожість – 94 %, дружність проростання 28,3 % (табл. 5). Найкращий варіант був за використання препарату Епін-екстра (1 мл/л), де виявлено збільшення відносно контрольного варіанту показників енергії проростання на 3 %, схожості – на 2 %, дружності проростання на 3,9 %. Необхідно відмітити, що таку ж позитивну тенденцію впливу біостимуляторів на посівні якості бобів кормових ми спостерігали і у інших варіантах досліджу. Так, за передпосівної обробки насіння бобів кормових препаратами Циркон та Триходермін-Біо енергія проростання зростала на 2 %. Однак, енергія проростання не підвищувалася за діє препарату Крезацин.

Передпосівна обробка насіння бобів кормових препаратом Триходермін-Біо призводила до підвищення лабораторної схожості на 1 %. Проте препарати Циркон та Крезацин не впливали на схожість насіння бобів кормових.

Таблиця 5

Вплив біостимуляторів на посівні якості насіння бобів кормових сорту Візир

Варіант досліджу	Енергія проростання		Схожість		Дружність проростання	
	%	± % до контролю	%	± % до контролю	%	± % до контролю
Контроль	87,0	-	94,0	-	28,3	-
Триходермін-Біо (2 мл/л)	89,0	+2	95,0	+1	30,9	+2,6
Епін-екстра (1 мл/л)	90,0	+3	96,0	+2	32,2	+3,9
Циркон (2 мл/л)	89,0	+2	94,0	0	31,0	+2,7
Крезацин (2 мл/л)	87,0	0	94,0	0	29,0	+0,7

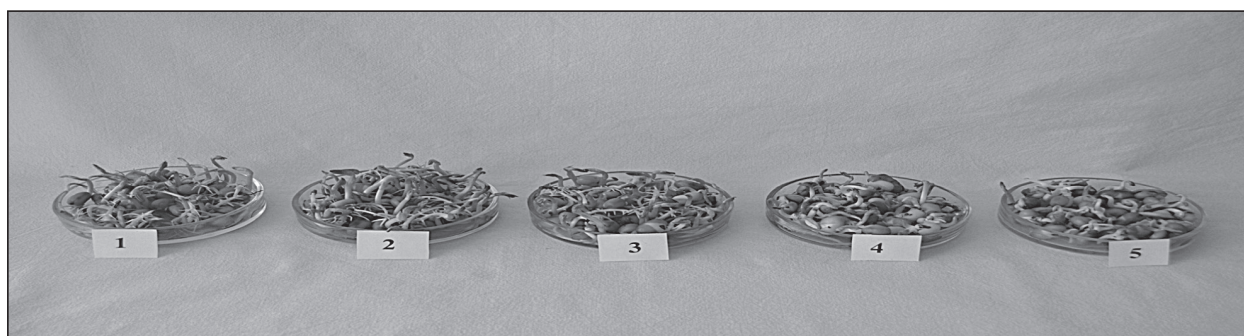


Рис. 1. Морфогенез проростків бобів кормових сорту Візир за дії біостимуляторів:
1 – Епін-екстра (1 мл/л); 2 – Циркон (2 мл/л); 3 – Триходермін-Біо (2 мл/л); 4 – Крезацін (2 мл/л); 5 – контроль

За дії всіх досліджуваних препаратів відмічено підвищення дружності проростання насіння бобів кормових сорту Візир. Під час передпосівної обробки насіння препаратами Циркон та Триходермін-Біо дружність проростання підвищувалася на 2,7 % та 2,6 % відповідно. Найменший ефект даного показника відмічено за використання препарату Крезацін (+0,7 %).

При обробці насіння бобів кормових препаратом Епін-екстра було виявлено суттєве збільшення показників довжини проростка на 1,22 см, довжини корінця на 1,46 см і маси проростка на 0,03 г відносно контрольного варіанту (рис. 1., табл. 6), що свідчить про рістрегулюючу дію біопрепарату.

Встановлено, що препарати Циркон та Крезацін підвищували показники довжини проростка відповідно на 1,03 см та 1,09 см, довжини корінців на 1,11 см та 1,32 см, а маса проростка була у межах похибки дослідження.

Отже, для підвищення посівних якостей насіння бобів кормових слід застосовувати рістрегулюючі препарати – Епін-екстра (1 мл/л) та Циркон (2 мл/л).

Таблиця 6

Вплив біостимуляторів на біометричні показники проростків бобів кормових сорту Візир

Варіант дослідження	Довжина проростка		Довжина корінця		Маса проростка	
	см	± % до контролю	см	± % до контролю	г	± % до контролю
Контроль	1,18	-	4,81	-	0,18	-
Триходермін-Біо (2 мл/л)	1,52	+0,34	4,86	+0,05	0,18	0
Епін-екстра (1 мл/л)	2,40	+1,22	6,32	+1,46	0,21	+0,03
Циркон (2 мл/л)	2,21	+1,03	5,97	+1,11	0,19	+0,01
Крезацін (2 мл/л)	2,17	+1,09	6,18	+1,32	0,17	-0,01

Висновки. Виявлено, що застосування біостимулятора Епін-екстра на бобових культурах дозволило покращити показники посівних якостей насіння і їх біометричних характеристик.

Передпосівна обробка насіння призводила до підвищення енергії проростання насіння чини посівної, сочевиці харчової і бобів кормових на 1–8 %, лабораторна схожість на 2–3 %, дружність проростання – на 1,8–3,9 %, а маса проростків збільшувалася на 0,03–0,04 г у порівнянні з контролем.

Список використаної літератури:

- ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. Введ. 1986-06-01. Изд. офиц. Москва : Стандартинформ, 2011. 120 с.
- Первачук М. В., Шевчук О. А., Шевчук В. В. Еколого-токсикологічні особливості та використання у сільському господарстві синтетичних регуляторів росту. «Cutting-edge science – 2018»: materials of the XIII International scientific and plactuical conference. Sheffield, 2018. Vol. 20. P. 81–83.

- Шевчук О. А. Вплив рістрегулювальних препаратів на лабораторну схожість насіння бобів кормових. *Актуальні питання сучасної біологічної науки та методики її викладання* : зб. наук. пр. звітної наук. конф. викладачів за 2019-2020 н.р. Вінниця, 2020. С. 43–58.
- Features of leaf mesostructure organization under plant growth regulators treatment on broad bean plants / O. A. Shevchuk et al. *Modern Phytomorphology*. 2020. Vol. 14. P. 104–106.
- Morphogenesis and the effectiveness of the production process of oil poppy under the com-plex action of retardant chlormequat chloride and growth stimulant treptolem / V. G. Kuryata et al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 9 (1). P. 127–134.
- Morphogenesis of mustard white under the action of the antigibberellic preparation chlormequat chloride / S. V. Polyvanyi et al. *Modern Phytomorphology*. 2020. Vol. 14. P. 101–103.
- Productivity of soybean cultural under the influence of the growth regulating drugs / V. Shevchuk et al. *The scientific heritage*. 2021. Vol. 1 61 (61). P. 6–10.

**O.A. Shevchuk¹, S.V. Polyvanyi¹, O.O. Khodanitska¹, O.O. Tkachuk¹,
O.A. Matviichuk¹, A.S. Polivana²**

¹Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University

²Vinnitsia Professional College of Construction, Architecture and Design

Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture

INFLUENCE OF BIOSTIMULATORS ON SEED QUALITY AND GROWTH PROCESSES OF BEANS CROPS

It was studied the effect of biostimulants Trichodermin-Bio, Epin-extra, Zircon and Krezatsin on laboratory seed germination and growth processes of legumes: fodder beans of the Vizir variety, chickling vetch (grass pea, chickling pea) of the Ivolga variety, and food lentils of the Linza variety.

The use of biostimulants in legumes caused an increase in the sowing qualities of seeds and their biometric characteristics.

The use of Epin-extra biostimulator gave the best effect. This preparation improved the germination energy of seeds of fodder beans, chickling vetch, and food lentils by 1–8 %, laboratory germination by 2–3 %, and germination simultaneity by 1,8–3,9 %.

Pre-sowing treatment of seeds with biostimulator Epin-extra led to an increase in seedling weight by 0,03–0,04 g compared to water treatment in the control.

Key words: chickling vetch (*Lathyrus sativus* L.); fodder beans (*Faba vulgaris* L.); food lentils (*Lens culinaris* Medic); biostimulators; germination; germination energy; growth and development; seedling.

References

- GOST 12038-84. *Semena sel'skoho-zajstvennykh kul'tur. Metody opredelenija vshozhesti* [Agricultural seeds. Methods for determining of germination]. Vved. 1986-06-01. Izd. of. Moskva: Standartinform [in Russian].
- Kuryata, V. G., Polyvanyi, S. V., Shevchuk, O. A., & Tkachuk, O. O. (2019). Morphogenesis and the effectiveness of the production process of oil poppy under the com-plex action of retardant chlormequat chloride and growth stimulant treptolem. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(1), 127-134.
- Pervachuk, M. V., Shevchuk, O. A., & Shevchuk, V. V. (2018). Ekolo-ho-toksykologichni osoblyvosti ta vykorystannia u silskomu hospodarstvi syntetychnykh rehuliatoriv rostu [Ecological and toxicological features and use of synthetic growth regulators in agriculture]. In M. Wilson (Ed.), *Cutting-edge science – 2018* : materials of the XIII International Scientific and plactuical Conference (Vol 20, pp. 81-83). Sheffield [in Ukrainian].
- Polyvanyi, S. V., Golunova, L. A., Baiurko, N. V., Khodanitska, O. O., Shevchuk, V. V., Rogach, T. I., Tkachuk, O. O., Knyazyuk, O. V., Zavalnyuk, O. L., & Shevchuk, O. A. (2020). Morphogenesis of mustard white under the action of the antigibberellic preparation chlormequat chloride. *Modern Phytomorphology*, 14, 101-103.
- Shevchuk, O. A. (2020). Vplyv ristrehuliuvalnykh preparativ na laboratornu skhozhist nasinnia bobiv kormovykh [Influence of restrictive drugs on laboratory germination of fodder bean seeds]. In *Aktualni pytannia suchasnoi biolohichnoi nauky ta metodyky yii vykladannia* [Current issues of modern biological science and methods of its teaching] (pp. 43-58). Vinnitsia [in Ukrainian].
- Shevchuk, V., Khodanitska, O., Shevchuk, O., Tkachuk, O., & Polyvanyi, S. (2021). Productivity of soybean cultural under the influence of the growth regulating drugs. *The scientific heritage*, 1. 61(61), 6-10.
- Shevchuk, O. A., Kravets, O. O., Shevchuk, V. V., Khodanitska, O. O., Tkachuk, O. O., Golunova, L. A., Polyvanyi, S. V., Knyazyuk, O. V., & Zavalnyuk, O. L. (2020). Features of leaf mesostructure organization under plant growth regulators treatment on broad bean plants. *Modern Phytomorphology*, 14, 104-106.

Отримано 01.06.2022