

УДК: 582.751.4:57.017.6:57032

## ВЛИЯНИЕ АЛЕЛОПАТИЧЕСКИ-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ СОВМЕСТНОМ ВЫРАЩИВАНИИ РАЗНЫХ ВИДОВ ЛЬНА

Приступа И. В., к.б.н., доцент, Москалёв А. П., студент

*Запорожский национальный университет, Украина, 69600, г. Запорожье, ул. Жуковского, 66  
artemisia95@mail.ru*

Представлены результаты изучения влияния аллелопатически-активных веществ при совместном выращивании разных видов льна. Установлено, что в лабораторных условиях представители рода *Linum* оказывали друг на друга как стимулирующий эффект, так и угнетающее воздействие. Показана лабораторная всхожесть семян, а также влияние веществ водных экстрактов надземной и подземной частей трёх видов льна (*Linum perenne*, *L. grandiflorum*, *L. thraucicum*). При совместном выращивании *L. perenne* и *L. grandiflorum* в лабораторных условиях на общую длину растения влияния не обнаружено, однако наблюдалось стимулирование роста корневой системы у *L. perenne*, угнетение - у *L. grandiflorum*, а также угнетение образования листьев у обоих видов. На лабораторную всхожесть семян действие было неоднозначным.

*Ключевые слова: лён, аллелопатия, стимулирующий эффект, угнетающее воздействие, водные вытяжки, всхожесть.*

## ВПЛИВ АЛЕЛОПАТИЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ПРИ СУМІСНОМУ ВИРОЩУВАННІ РІЗНИХ ВИДІВ ЛЬОНУ

Приступа І. В., к.б.н., доцент, Москальов О. П., студент

*Запорізький національний університет, Україна, 69600, м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 66*

Представлені результати вивчення впливу аллелопатично-активних речовин при сумісному вирощуванні різних видів льону. Встановлено, що в лабораторних умовах представники роду *Linum* надавали один на одного як стимулюючий ефект, так і пригнічуючу дію. Показана лабораторна схожість насіння, а також вплив речовин водних екстрактів надземної і підземної частин трьох видів льону (*Linum perenne*, *L. grandiflorum*, *L. thraucicum*). При сумісному вирощуванні *L. perenne* та *L. grandiflorum* в лабораторних умовах на загальну довжину рослини впливу не виявлено, однак спостерігалось стимулювання росту кореневої системи у *L. perenne*, пригнічення - у *L. grandiflorum*, а також пригнічення утворення листків у обох видів. На лабораторну схожість насіння дія була неоднозначною.

*Ключові слова: льон, аллелопатія, стимулюючий ефект, пригнічуючи дія, водні витяжки, схожість.*

## INFLUENCE OF ALELOPATHY-ACTIVE SUBSTANCES ON DIFFERENT SPECIES OF FLAX UNDER THE CONDITION OF JOINT CULTIVATION

Pristupa I. V., c.b.s., associate professor, Moskalyov O. P., student

*Zaporizhzhya national university, Ukraine, 69600, Zaporizhzhya, Zhukovskogo Street, 66.*

The results of studying the influence of allelopathy-active substances on different species of flax under the joint cultivation are given. It was found that in the lab species of the genus *Linum* had a stimulating and a depressing effect on each other. The laboratory germination was showing, as well as the effect of water extracts from overground and underground parts of three species of flax.

Allelopathy as a scientific field that has an intensive development in Ukraine and other countries, nowadays, due to its wide and versatile influence on various biological phenomena at the biosystem. A lot of outstanding scientist, such as academic Grodzinsky (Kiev), Ivanov (Moscow), Rahteyenko (Minsk), Kolesnychenko (Voronezh) and other paid they attention to allelopathy.

The objects of our research were the perennial flax (*Linum perenne* L.), scarlet flax (*Linum grandiflorum* Desf.) and trakiysky flax (*Linum thraucicum* Degen.).

Scarlet *flax* is an annual plant with a strong smooth straight stem about 60 cm height. Leaves are soft green with a lanceolate shape. The flowers are large, usually crimson or scarlet with a dark spot in the center, up to 4 cm in diameter.

Perennial *flax* is a plant with direct or little curved stem about 70 cm height. Leaves are small and has a linear-lanceolate shape. The flowers are usually blue or purple. They are located on short stalks.

*Linum thracicum* is a perennial plant about 40 cm height with a thin stem. The leaves are soft, large and dark green. The flowers are bright yellow.

First experiment. Perennial flax and scarlet flax seeds were placed twenty pieces in a Petri dish. The experiment was carried out under normal conditions, a constant temperature of 22-24°C with periodic ventilation. The seeds were poured by the water extract of overground and underground parts of flax perennial flax scarlet varieties "Ogonek" and flax trakiyskyu. Aqueous extracts were prepared in a water bath at a dilution of 1:50. To do this, take 5 grams of the crushed plant material and filled with distilled water. Then placed in a water bath, which was heated for 10 minutes. Then allowed to cool and filtered. For future reference, the extracts were kept in a refrigerator at +4°C. We determined the similarities, vigor seeds and the morphometric parameters. The measurements were carried out on 35-th day.

Second experiment. February 19, 2014 was made the experiment at the phytotron in Zaporizhzhya National University. Plants were grown in phase "tree" (24 March 2014). The test plants were grown at temperature of 21°C and a humidity of 72% in the size containers 40×20 cm. The seeds were sown in a substrate for seedlings (pH 5,0-7,0). The line spacing was 10 cm. The sprouting seeds was carried out for five weeks.

At the joint cultivation of *L. perenne* and *L. grandiflorum* in vitro stimulation were observed stimulation of the growth on the root system and the inhibition of the leaf formation in *L. perenne*. At a total length of plant the exposure is not detected. At the joint cultivation of *L. grandiflorum* and *L. perenne* in vitro were observed the depressing effect of the allelopathy *L. perenne* substances at the formation of the root system and the formation of leaves in *L. grandiflorum*. At a total length of the plant – the influence is not detected. Marked the stimulation of the seed germination laboratory *L. perenne* at the compatible growth with *L. perenne* and *L. grandiflorum*. While, like at *L. grandiflorum* changes to this index unchecked. An effect of the allelopathy active compounds aqueous extracts of the overground and the underground parts of *L. perenne*, *L. grandiflorum* and *L. thracicum* on the germination seeds *L. perenne* and *L. grandiflorum* has a depressing effect of the overground parts of *L. grandiflorum* and *L. thracicum* and the underground parts of *L. perenne* and *L. thracicum*.

*Key words: flax, allelopathy, stimulating effect, depressing effect, water extraction, germination*

## ВВЕДЕНИЕ

Всё большее внимание исследователей привлекает изучение взаимоотношений между растениями при их совместном произрастании. Аллелопатические взаимоотношения — одни из наиболее сложных, так как в данной форме тесно переплетаются прямое и опосредствованное влияние. Аллелопатическое влияние может носить как отрицательный, так и положительный характер. Это и обуславливает практическую и научную актуальность проблемы. Большинство исследователей рассматривает аллелопатию как прямое, непосредственное влияние выделений (метаболитов, экскретов, фитонцидов и т.д.) одного организма (например, растения или микроорганизма) на другое [1; 2].

Как известно, рост и развитие растений зависит не только от биологических особенностей культуры, но и от условий внешней среды в период вегетации. Одним из аспектов изучения взаимоотношений организмов является выяснение роли аллелопатии в природных и искусственных экосистемах, знание которых позволяет создать лучшие условия для формирования растений с высоким уровнем производительности и качественных характеристик.

Аллелопатия – одна из важнейших и характерных форм химической связи и взаимодействия растений фитоценоза, важный фактор, определяющий видовой состав, численность популяции, структуру и производительность фитоценозов [3]. При жизнедеятельности растений в среде происходит накопление физиологически активных веществ, так называемых колинов, которые выделяют растения. Они играют значительную роль в формировании природных и искусственных фитоценозов. Колины действуют как стимуляторы роста или ингибиторы жизненных процессов, в зависимости от химического состава и их концентрации. Они значительно влияют на прорастание семян, рост, развитие и химический состав растений, их устойчивость к болезням, вредителям и неблагоприятным условиям внешней среды. Их выделения могут быть для одних растений полезными, а для других – вредными. Они тормозят или усиливают ростовые процессы.

Лён является высокодекоративной и засухоустойчивой культурой, что важно для создания зеленых насаждений, клумб и цветников в областях с засушливым климатом, а изучение аллопатических свойств позволит учитывать взаимовлияние видов и сортов для создания многокомпонентных насаждений. В декоративном цветоводстве выращивают различные виды льна. Популярностью пользуются однолетние и многолетние виды – это лен крупноцветковый, лен многолетний и лен тракийский.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом исследований выступают лён многолетний (*Linum perenne*), лен крупноцветковый (*Linum grandiflorum*) и лен тракийский (*Linum thracicum*). Семена льна многолетнего и крупноцветкового были нами получены из Института масличных культур НААН Украины. Все три вида льна выращивались на территории Центра эколого-натуралистического творчества учащейся молодежи, который расположен в Шевченковском районе города Запорожья (рис. 1, 2).



Рисунок 1 – Лён крупноцветковый

Лен многолетний (*L. perenne* L.) – многолетнее растение высотой до 70 см с прямостоячими или несколько изогнутыми у основания стеблями. Листья линейно-ланцетные, короткие. Цветки, чаще всего голубые, синие или фиолетовые, расположены на коротковатых цветоножках [4]. Растения образуют ажурный кустик. Цветет многолетний лен в первую половину лета. Коробочка 5-7 мм длиной, 4-6 мм шириной, обычно широкояйцевидная, примерно вдвое длиннее чашечки. Семена 3,5-4 мм длиной продолговато-яйцевидные, плоские, темно-коричневые, блестящие [5].



Рисунок 2 – Лён тракийський

Лен крупноцветковый (*Linum grandiflorum* Desf) – однолетнее кустистое растение с гладким прямым стеблем высотой до 60 см. Листья мягкие, широколанцетовидные, зеленой окраски. Цветки крупные, чаще всего малиновые или ярко-красные с темным пятном в центре, до 4 см в диаметре [4]. Простые цветки с пятью лепестками бывают красного, розового, синего или белого цвета. Выведен сорт льна, у которого цветок белый с красным глазком. Венчик раздельнолепестной, лепестки до 2 см длиной, широкояйцевидные или почти округлой формы. Тычинок 5, сросшиеся в основании, до 8 мм длиной. Пестиков также 5, нитевидные, с линейным рыльцем и яйцевидной завязью. Плод – сухая коробочка 5-6 мм в диаметре. Семена многочисленные, коричневые, сплюснутые, около 4 мм длиной. В природе цветет весной, с апреля по май, плодоносит с мая по август [6].

Высокодекоративен при использовании в озеленении. В ландшафте используется в альпийских горках, бордюрах, контейнерах, групповых насаждениях а также в рокариях. Предпочитает светло-сухую, хорошо дренированную, умеренно плодородную, богатую гумусом почву в солнечном, защищенном месте [7]. Предпочитает щелочную почву. Определенные растения засухоустойчивые [8].

Лен тракийский (*L. thracicum* Degen) – многолетнее растение до 40 см высотой, с тонким приподнимающимся стеблем. Листья мягкие, крупные, длиной до 35 мм и шириной до 12 мм, темно-зеленого цвета. Цветки ярко-желтые, диаметром до 25 мм. Чашелистики заостренные, до 10 мм длиной, почти в 2 раза длиннее коробочки [4].

Лен многолетний (*L. perenne*) и лен тракийский (*L. thracicum*) собирали в I декаде июля в фенофазе плодоношения, а лен крупноцветковый (*L. grandiflorum*) – в I декаде августа в фенофазе цветения. Собранные образцы льна мы разделили на две части – надземную и подземную. Далее их высушивали и измельчали.

Семена льна многолетнего и льна крупноцветкового помещали по двадцать штук в чашки Петри. Опыт проводили при нормальных условиях, постоянной температуре 22-24 °С при периодическом проветривании. Семена поливали водными вытяжками из надземной и подземной частей льна многолетнего, льна крупноцветковый сорта «Огонек» и льна тракийского. Водные вытяжки готовили на водяной бане в разведении 1:50. Определяли всхожесть, энергию прорастания семян и их морфометрические показатели. Измерение проводили на 35-е сутки.

В феврале - марте 2014 был проведен опыт на фитотроне Запорожского национального университета. Растения выращивали до фазы «елочки». Опытные растения произрастали при температуре + 21 °С и влажности 72% в контейнерах размером 40x20 см. Семена высевали в субстрат для рассады (рН 5,0-7,0). Интервал междурядий составил 10 см. Проращивание семян проводили в течение пяти недель.

Измерения проводили общепринятыми методиками [9]. Полученные результаты обработаны с использованием статистических методов [10].



А

Б

Рисунок 3 – Лён крупноцветковый (А) и лён многолетний (Б) в фазе «ёлочки»

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Роль аллелопатии в природных условиях непостоянна. При этом, наибольшее влияние имеют факторы – температура, влажность, наличие питательных веществ, режим освещения и тому подобное. Соблюдение стабильных показателей вышеперечисленных факторов, важны для получения результатов аллелопатического действия и для установления стимулирующего или угнетающего действия одних растений на другие.

Анализируя данные (таблица 1, рис. 4) можно установить, что высота растений не отличалась в контроле и опыте. Данные статистически недостоверны. Так, например, высота растений в контроле в среднем составила  $6,26 \pm 0,45$  см, в то время в опытных растениях этот показатель был  $6,18 \pm 0,45$  см (опыт №1),  $7,36 \pm 0,33$  см (опыт №2). Коэффициент вариации колебался от 24,9% (контроль) до 13,4% (опыт № 4).

Длина корневой системы только в двух вариантах опыта (табл. 1) превышает контроль. В опыте № 2 и № 4 можно увидеть стимулирующий эффект аллелопатических веществ *L. grandiflorum* на образование корневой системы. В среднем в опыте по сравнению с контролем присутствует стимулирующее действие ( $1,54 \pm 0,07$  см,  $t_d = 2,44$ ) (рис. 4) Коэффициент вариации колебался от 37,3% (контроль) до 14,1% (опыт № 4).

Таблица 1 – Морфометрические показатели *L. perenne* при совместном выращивании с *L. grandiflorum* в лабораторных условиях

Вариант опыта	Высота, см	$t_d$	Cv, %	Длина корневой системы, см	$t_d$	Cv, %
1	$6,18 \pm 0,45$	0,13	22,9	$1,33 \pm 0,15$	0,76	36,1
2	$7,36 \pm 0,33$	1,97	13,6	$1,88 \pm 0,11$	4,11	17,6
3	$6,50 \pm 0,66$	0,30	24,8	$1,25 \pm 0,14$	0,37	27,2
4	$6,59 \pm 0,33$	0,59	13,4	$1,70 \pm 0,09$	3,29	14,1
Контроль	$6,26 \pm 0,45$		24,9	$1,18 \pm 0,13$		37,3

Таблица 2 – Количество листьев и всхожесть семян *L. perenne* при совместном выращивании с *L. grandiflorum* в лабораторных условиях

Вариант опыта	Количество листьев на 1 м погонный, шт.	$t_d$	Cv, %	Всхожесть, %
1	$216,8 \pm 24,8$	2,2	36,1	100,0
2	$276,2 \pm 13,6$	2,7	14,8	90,0
3	$233,4 \pm 22,6$	2,3	23,7	60,0
4	$342,5 \pm 15,8$	2,6	12,2	70,0
Контроль	$298,2 \pm 26,8$		31,2	60,0

Количество листьев на 1 м погонный, по сравнению с контролем, превышает только в опыте № 4 ( $342,5 \pm 15,8$  шт.) (табл. 2). Тогда как в контроле этот показатель составил  $298,2 \pm 26,8$  шт. Коэффициент вариации колебался от 36,1 % (опыт № 1) до 12,2 % (опыт № 4).

Из приведенных данных в таблице 3 видно, что по высоте растений только опыт № 4 превышает контроль ( $16,73 \pm 0,44$  см и  $14,62 \pm 0,72$  см соответственно). Коэффициент вариации колебался от 20,9 % (контроль) до 7,9 % (опыт № 4). В опыте № 4 разница между опытом и контролем статистически достоверна при  $P > 95\%$ . В других трех образцах разница не является достоверной. В среднем (рис. 5) по высоте надземной части опытные образцы превышают контроль.

По параметру длина корневой системы результаты следующие: в опыте № 1 и 3 выявлено стимулирующее действие *L. perenne* на рост корневой системы *L. grandiflorum* ( $2,74 \pm 0,24$  см и  $3,03 \pm 0,30$  см к  $2,54 \pm 0,13$  см соответственно). А в опытах № 2 и 4 отмечено угнетающее действие ( $1,84 \pm 0,20$  см и  $1,77 \pm 0,19$  см к  $2,54 \pm 0,13$  см соответственно). Коэффициент вариации колебался от 32,6 % (опыт № 4) до 21,3 % (контроль). Разница между опытом и контролем статистически достоверна при  $P > 99\%$  в опыте № 2, и при  $P > 95\%$  в опыте № 4. В других опытных образцах разница не является достоверной.

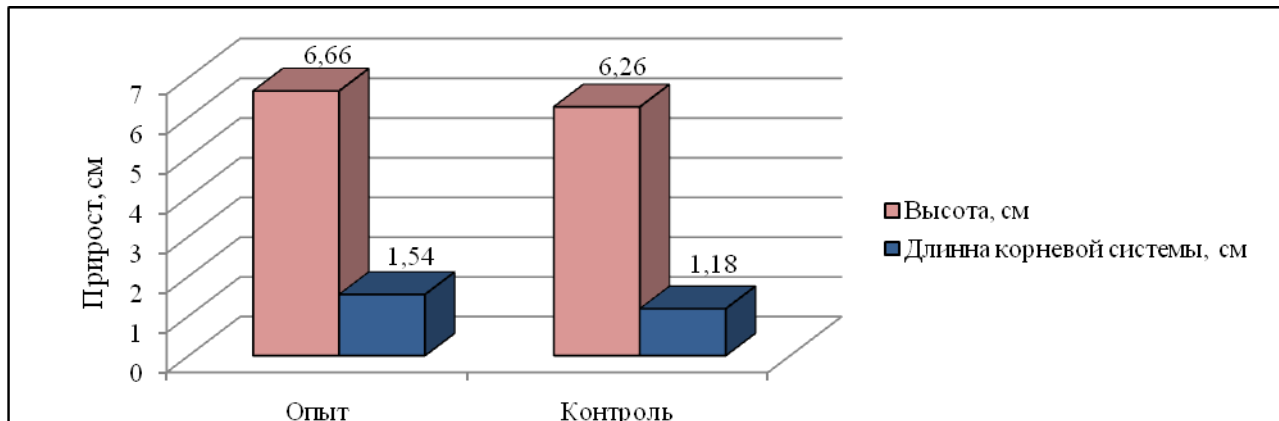


Рисунок 4 – Морфометрические показатели *L. perenne* при совместном выращивании с *L. grandiflorum* в лабораторных условиях

Таблица 3 – Морфометрические показатели *L. grandiflorum* при совместном выращивании с *L. perenne* в лабораторных условиях (измерение проводили на 35-е сутки)

Вариант опыта	Высота, см	$t_d$	$C_v$ , %	Длина корневой системы, см	$t_d$	$C_v$ , %
1	$15,98 \pm 0,57$	1,48	10,8	$2,74 \pm 0,24$	0,73	26,3
2	$15,72 \pm 0,69$	1,10	13,1	$1,77 \pm 0,19$	3,34	31,6
3	$14,85 \pm 0,51$	0,26	9,6	$3,03 \pm 0,30$	1,49	28,1
4	$16,73 \pm 0,44$	2,50	7,9	$1,84 \pm 0,20$	2,93	32,6
Контроль	$14,62 \pm 0,72$		20,9	$2,54 \pm 0,13$		21,3

Таблица 4 – Количество листьев и всхожесть семян *L. grandiflorum* при совместном выращивании с *L. perenne* в лабораторных условиях

Вариант опыта	Количество листов на 1 м погонный, шт.	$t_d$	$C_v$ , %	Всхожесть, %
1	$124,5 \pm 5,9$	3,3	14,3	90,0
2	$135,7 \pm 9,7$	2,8	21,5	90,0
3	$133,9 \pm 12,9$	2,4	27,3	80,0
4	$145,4 \pm 9,9$	2,8	20,6	90,0
Контроль	$164,6 \pm 10,5$		27,2	90,0

Количество листьев на 1 м погонный во всех образцах было меньше, чем в контроле. Коэффициент вариации колебался от 14,1 % (опыт № 1) до 27,3 % (опыт № 3).

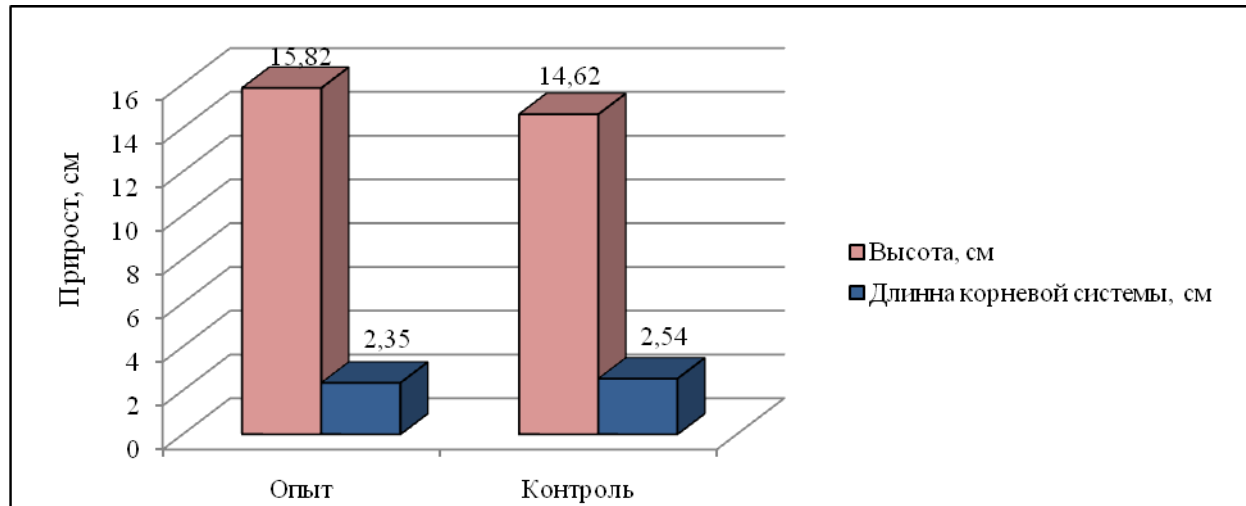


Рисунок 5 – Морфометрические показатели *L. grandiflorum* при совместном выращивании с *L. perenne* в лабораторных условиях

В следующем опыте мы определяли влияние водных экстрактов разных видов льна на всхожесть семян льна многолетнего и льна крупноцветкового. Аллелопатическую активность растений изучали с помощью общепринятой методики [11]. В качестве биологически активных компонентов использовали водные экстракты надземной и подземной частей льна многолетнего (*L. perenne*), льна тракийского (*L. thracicum*) и льна крупноцветкового сорта «Огонек» (*L. grandiflorum*) (в разведении 1:50). Изучали в лабораторных условиях влияние водорастворимых аллелопатически активных веществ на рост и развитие семян льна многолетнего и льна крупноцветкового.

Таблица 5 – Влияние водных экстрактов в разведении 1:50 на всхожесть семян льна многолетнего, %

	Лён многолетний ( <i>Linum perenne</i> )	$t_d$	Лён крупноцветковый ( <i>Linum grandiflorum</i> )	$t_d$	Лён тракийский ( <i>Linum thracicum</i> )	$t_d$	Контроль
Вытяжка из надземной части	–	–	$6,7 \pm 1,2$	4,30	$8,3 \pm 3,0$	2,94	$21,0 \pm 3,1$
Вытяжка из подземной части	$13,3 \pm 2,1$	2,06	$20,0 \pm 2,4$	0,26	$10,0 \pm 2,5$	2,76	



Как видно из данных таблицы 5, всхожесть семян льна многолетнего подавлялась под действием экстрактов надземных частей льна крупноцветкового и льна тракийского (6,7 % и 8,3 %), а также подземных частей льна многолетнего и льна тракийского (13,3 % и 10,0 %). Но по сравнению со всхожестью *L. grandiflorum*, семена *L. perenne* имели низкий процент всхожести, что свидетельствует об их низком качестве.

Из полученных данных, которые отражены в таблице 6, можно увидеть значительное угнетающее действие вытяжки из надземной части льна тракийского на всхожесть семян льна крупноцветкового (45,0 %). В контроле этот показатель был 85,0 %. Также снижение процента всхожести семян наблюдалось при воздействии водорастворимых веществ надземной части *L. grandiflorum* и подземной части *L. perenne* и *L. thracicum* (82,4 % и 84,4 % к контролю соответственно).

Таблица 6 – Влияние водных экстрактов в разведении 1:50 на всхожесть семян льна крупноцветкового, %

	Лён многолетний ( <i>Linum perenne</i> )	t <sub>d</sub>	Лён крупноцветковый ( <i>Linum grandiflorum</i> )	t <sub>d</sub>	Лён тракийский ( <i>Linum thracicum</i> )	t <sub>d</sub>	Контроль
Вытяжка из надземной части	76,7 ± 10,8	0,74	65,0 ± 5,4	3,26	45,0 ± 1,4	12,42	85 ± 2,9
Вытяжка из подземной части	70,0 ± 10,3	1,40	75,0 ± 8,9	1,07	71,7 ± 6,4	1,89	

Как видно из рисунка 6, под действием экстрактов надземных частей льна крупноцветкового и льна тракийского, а также подземных частей льна многолетнего и льна тракийского всхожесть семян льна многолетнего угнеталась.

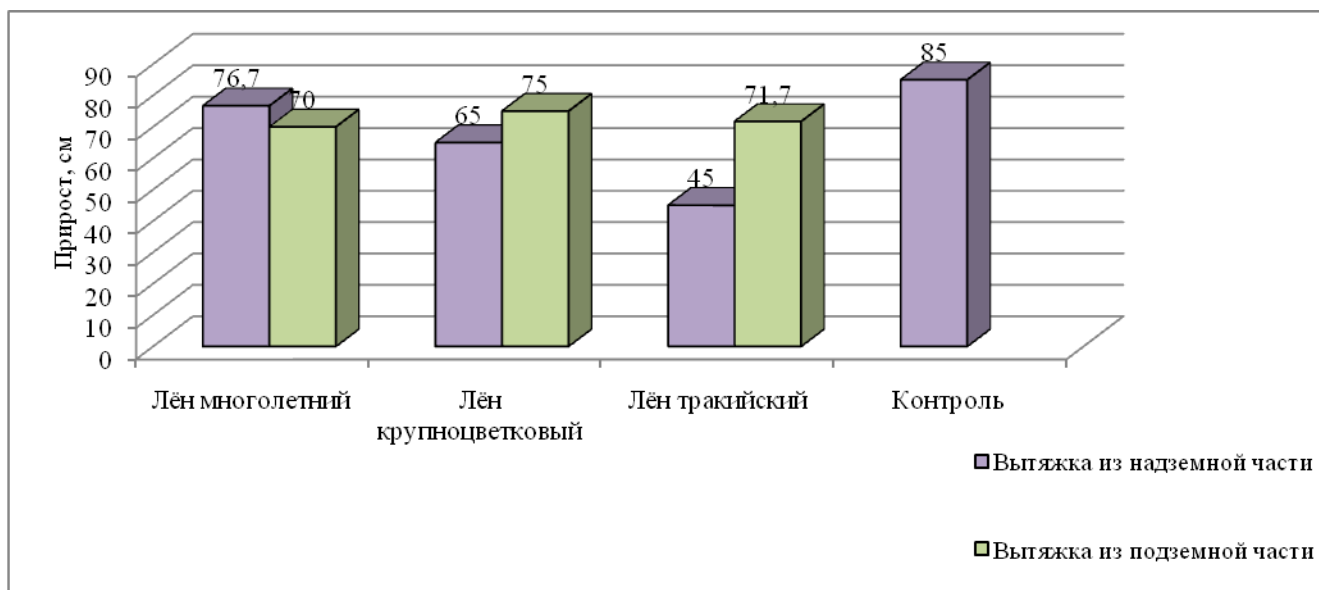


Рисунок 6 – Прорастание семян льна многолетнего под влиянием водных экстрактов надземной и подземной частей различных видов льна

Из рисунка 7 видно значительное угнетающее действие вытяжки из надземной части льна тракийского на всхожесть семян льна крупноцветкового. Также снижение процента всхожести семян наблюдалось при воздействии водорастворимых веществ надземной части *L. grandiflorum* и подземной части *L. perenne* и *L. thracicum*.

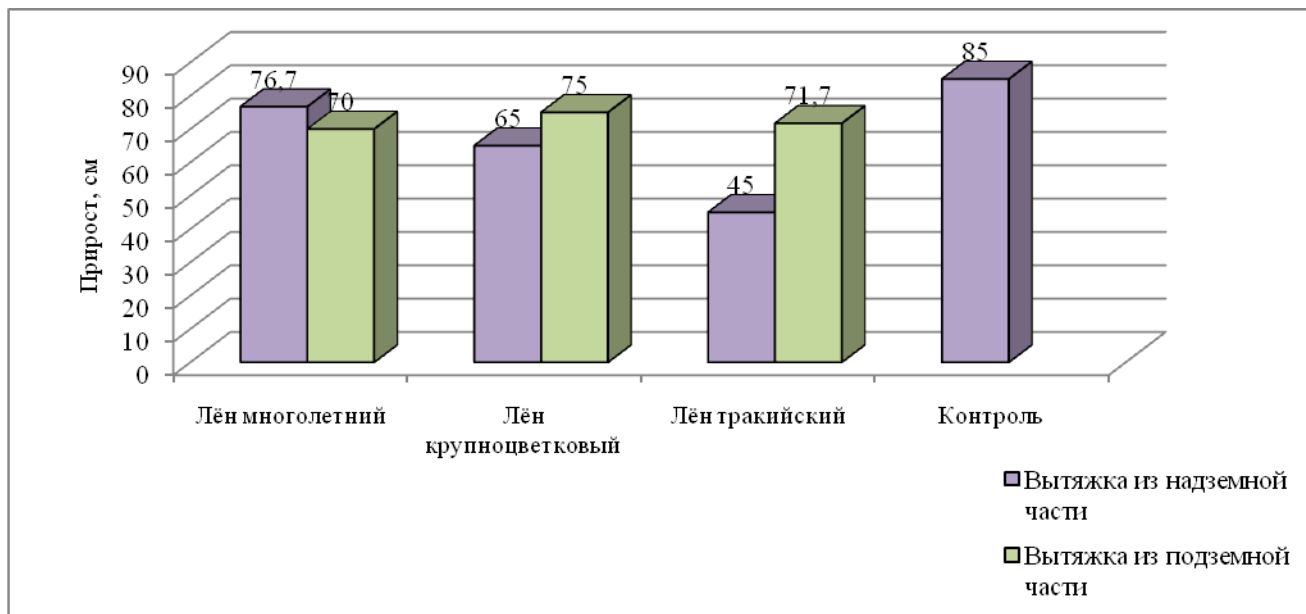


Рисунок 7 – Прорастание семян льна крупноцветкового под влиянием водных экстрактов надземной и подземной частей различных видов льна

Энергия прорастания – это условное число дней, необходимое для прорастания отдельного семени. Чем выше средний срок, тем меньше энергия прорастания. Высокая энергия прорастания гарантирует одновременность появления и дружность развития всходов, высокий и доброкачественный урожай. Проводя анализ таблицы 7, можно сказать, что средний срок прорастания одного семени льна крупноцветкового на всех вытяжках несколько выше контроля, за исключением семян, которые прорастали на вытяжке из надземной части льна тракийского.

Таблица 7 – Энергия прорастания семян льна крупноцветкового (*L. grandiflorum*), сутки

	Лён многолетний ( <i>Linum perenne</i> )	Лён крупноцветковый ( <i>Linum grandiflorum</i> )	Лён тракийский ( <i>Linum thracicum</i> )	Контроль
Вытяжка из надземной части	5,6	5,2	4,9	5,1
Вытяжка из подземной части	5,7	5,5	5,3	

Исходя из данных таблицы 8, можно сказать, что энергия прорастания семян льна многолетнего была выше в случае, когда его обрабатывали вытяжками из подземной части льна многолетнего и льна крупноцветкового, а также из надземной части льна тракийского.

Таблица 8 – Энергия прорастания семян льна многолетнего (*L. perenne*), сутки

	Лён многолетний ( <i>Linum perenne</i> )	Лён крупноцветковый ( <i>Linum grandiflorum</i> )	Лён тракийский ( <i>Linum thracicum</i> )	Контроль
Вытяжка из надземной части	–	6,0	5,4	5,7
Вытяжка из подземной части	5,1	5,3	5,7	

При прорастании семян на вытяжках из надземной части льна крупноцветкового и подземной части льна тракийского – энергия прорастания была ниже или на уровне с контролем.

### ВЫВОДЫ

1. При совместном выращивании *L. perenne* и *L. grandiflorum* в лабораторных условиях наблюдали стимулирование роста корневой системы, а также угнетение образования листьев у *L. perenne*. На общую длину растения влияния не обнаружено.
2. При совместном выращивании *L. grandiflorum* и *L. perenne* в лабораторных условиях наблюдали угнетающее действие аллелопатических веществ *L. perenne* на образование корневой системы и количество листьев у *L. grandiflorum*. На общую длину растения влияния не обнаружено.
3. Отмечено стимулирование лабораторной всхожести семян *L. perenne* при совместном произрастании *L. perenne* и *L. grandiflorum*. В то время как у *L. grandiflorum* изменений по этому показателю не отмечено.
4. Наблюдается угнетающее действие аллелопатически активных соединений водных экстрактов надземной части *L. grandiflorum* и *L. thracicum* и подземной части *L. perenne* и *L. thracicum* на прорастания семян *L. perenne* и *L. grandiflorum*.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Работнов Т.А. Условия проявления аллелопатии в фитоценозах // Изв. АН СССР, сер. биол. – 1974. – № 6. – С. 811-820.
2. Райс Э. Аллелопатия. – М.: Мир, 1978.– 392 с.
3. Гродзинский А.М. Экспериментальная аллелопатия / А. М. Гродзинский, Г.П. Богдан, Э.А Головкин – К.: Наукова думка, – 1987. – С. 226.

4. Лях В. А., Сорока А. И. Ботанические и цитогенетические особенности видов рода *Linum* L. и биотехнологические пути работы с ними: [Монография] / В.А. Лях, А.И. Сорока – Запорожье: Запорожский национальный университет, 2008. – 182 с.: ил.
5. Губанов И. А. *Linum perenne* L. – Лён многолетний/ И.А. Губанов // Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. –М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2003.–Т. 2. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). – С. 515.
6. Головкин Б. Н. Декоративные растения СССР / Б.Н. Головкин, Л.А. Китаева, Э.П. Немченко. – М.: Мысль, 1986. – 196 с.
7. Huxley A. *The New RHS Dictionary of Gardening*. London: MacMillan Press, 1992. – 3000 p.
8. Chatto, B. *The Dry Garden*. // *Horticultur*, Nov88, Vol. 66, Issue 11, P. 26.
9. Клейн Р.М. Методы исследования растений / Р.М. Клейн, Д.Т. Клейн – М.: Колос, 1974. – 67с.
10. Лакин Г.Ф. Биометрия: [Учебное пособие для биологических специальностей вузов] / Г.Ф. Лакин – М.: Высшая школа, 1990. – С. 352.
11. Райс Э. Природные средства защиты растений от вредителей / Э. Райс – М.: Мир, 1986. – 184 с.

## REFERENCES

1. Rabotnov T.A. *Uslovija pojavlenija allelopattii v fitocenozah* // *Izv. AN SSSR, ser. biol.* – 1974. – № 6. – S. 811-820.
2. Rajs E. *Allelopattija*. – М.: Mir, 1978.– 392 s.
3. Grodzinskij A.M. *Jeksperimental'naja allelopattija* / A.M. Grodzinskij, G.P. Bogdan, E.A. Golovko – К.: Naukova dumka, – 1987. – S. 226.
4. Lyakh V.A., *Botanicheskie i tsitogeneticheskie osobennosti vidov roda Linum L. i biotehnologicheskie puti raboty s nimi: monografiya* / V. A. Lyakh, A. I.Soroka. – Zaporozhye: Zaporozhskiy natsionalnyy universitet, 2008. – 182 s.
5. Gubanov I. A. *Linum perenne* L. – Ljon mnogoletnij / I.A. Gubanov // *Illjustrirovannyj opredelitel' rastenij Srednej Rossii. V 3 t.* – М.: Т-во науч. изд. КМК, In-т tehnolog. issl., 2003.–Т. 2. Pokrytosemennye (dvudol'nye: razdel'nolepestnye). – S. 515.
6. Golovkin B. N. *Dekorativnye rastenija SSSR* / B.N. Golovkin, L.A. Kitaeva, E. P. Nemchenko – М.: Mysl', 1986. – 196 s.
7. Huxley A. *The New RHS Dictionary of Gardening*. London: MacMillan Press, 1992. – 3000 p.
8. Chatto, B. *The Dry Garden*. // *Horticultur*, Nov88, Vol. 66, Issue 11, P. 26.
9. Klejn R. M. *Metody issledovanija rastenij* / R.M. Klejn, D. T. Klejn – М.: Kolos, 1974. – 67s.
10. Lakin G.F. *Biometrija: [Uchebnoe posobie dlja biologicheskikh special'nostej vuzov]* / G.F. Lakin – М.: Vysshaja shkola, 1990. – S. 352.

11. Rajs E. Prirodnye sredstva zashhity rastenij ot vreditelej / E. Rajs – М.: Mir, 1986. – 184 s.

Рецензенты: Сорока А. И., зав. сектором биотехнологии Института Масличных Культур НААН Украины.

Дубовая Е. В., к.б.н., доцент кафедры садово-паркового хозяйства и генетики растений ЗНУ.