

РЕГУЛЯТОР РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ИЗ ФЕРУЛЫ ДЖУНГАРСКОЙ (*FERULA SOONGARICA PALL*)

Камелханова Аружан Мураткызы

Ученица

*Назарбаев Интеллектуальной школы химико-биологического направления,
г. Усть-Каменогорск*

Воробьев Александр Львович

доктор биологических наук, профессор

*Восточно-Казахстанского государственного технического университета,
г. Усть-Каменогорск*

Тунгушпаева Алма Нурлановна

магистр биологии, учитель биологии

*Назарбаев Интеллектуальной школы химико-биологического направления,
г. Усть-Каменогорск*

Аннотация. Представлены результаты изучения созданного регулятора роста и развития растений из ферулы джунгарской. Показано положительное влияние данного регулятора на прирост биомассы растений гороха.

Annotation. The results of studying the regulator of growth and development of plants from the Jungar Ferula created by us are presented. The positive effect of this regulator on the growth of pea plant biomass is shown.

Ключевые слова: регуляторы роста и развития растений, ферула джунгарская, экстракция, механоактивация.

Key words: plant growth and development regulators, Dzungarian Ferula, extraction, mechanical activation.

В современном растениеводстве регуляторы роста рассматриваются как экологически чистый и экономически выгодный способ повышения урожайности сельскохозяйственных культур, позволяющий полнее реализовывать потенциальные возможности как отдельных растительных организмов, так и агроценозов.

Регуляторы роста представляют собой физиологически активные вещества биогенного происхождения или синтезированные искусственно. Можно охарактеризовать действие фитогормонов на растения как поливалентное: все они влияют на рост и деление клеток, на процессы адаптации и старения, на транспорт веществ, дыхание, синтез нуклеиновых кислот и белков и на многие другие процессы [1].

Применение регуляторов роста и развития растений в настоящее время вошло в технологии интенсивного возделывания многих важнейших сельскохозяйственных культур как приемы, позволяющие повысить устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды, устраняющие недостатки, присущие отдельным сортам, повышающие продуктивность растений и устойчивость к заболеваниям.

Целью исследования являлась разработка технологии получения и изучение влияния регулятора из ферулы джунгарской на всхожесть семян, рост и развитие растений гороха сорта «Самый ранний».

Ферула джунгарская – растение из семейства зонтичных. Широко распространена в Казахстане. Обладает выраженными целебными свойствами. Корни растения содержат около 120 компонентов.

В корнях ферулы обнаружены: гликозиды; танины; полисахариды; смолы; эфирные масла; органические кислоты (щавелевая, муравьиная, линолевая, пальмитиновая, олеиновая); фитостерин; стероиды; сапонины; алкалоиды; каротиноиды; крахмал; кумарины; углеводы; азотсодержащие соединения [2].

Некоторые из перечисленных веществ обладают положительным влиянием на растения, например алкалоиды – азотсодержащие природные соединения. Алкалоиды могут выступать в качестве фотосенсибилизаторов, ускоряя процессы роста и развития, в частности, плодоношения. Они участвуют в поддержании ионного баланса клеток, что предполагает наличие корреляции между содержанием органических кислот и алкалоидов. Алкалоиды принято относить к важным элементам химической защиты растений от поедания фитофагами и инфекций разной этиологии. В зависимости от определенной ситуации алкалоиды могут выступать в качестве окислителей, стабилизаторов, антиоксидантов и биокатализаторов биохимических процессов. Это предполагают полифункциональную роль алкалоидов в растениях [3].

В состав ферулы также входят полисахариды, составляющие основу растительной клетки. В растениях они выполняют самые разнообразные функции, многие из них обладают выраженной физиологической активностью. В этом отношении особый интерес представляют полисахариды, содержащие в своей структуре остатки гликуроновых кислот и относящиеся к таким классам растительных полисахаридов, как пектиновые вещества, камеди и слизи [4, 5].

Каротиноиды, содержащиеся в растении, при созревании семян участвуют в фотосинтезе, выполняя специфические для фотосинтезирующих тканей светособирающие и защитные функции. В покоящихся семенах каротиноиды способствуют поддержанию структурной целостности мембран и защите от разрушения запасных

питательных соединений. Каротиноиды являются обязательным компонентом пигментных систем всех фотосинтезирующих организмов. В процессе фотосинтеза выделяют четыре основные функции, которые выполняют каротиноиды: антенная (светособирающая), антиоксидантная, фотопротекторная и структурная [6].

Изучение действия сверхмалых доз природных органических кислот (щавелевая, янтарная и др.), входящих в состав ферулы, на онтогенез растений редиса показало повышение урожайности до 340% по сравнению с контролем (вода) [7].

В связи с изложенным, нами предложена следующая технологическая схема приготовления регулятора роста и развития из ферулы джунгарской:

- получение ультрадисперсных порошков из растения, методом механохимической активации;
- спиртовая экстракция ультрадисперсных порошков с последующим изучением влияния различных разведений экстракта ферулы на растения.

Растительное сырье имеет многокомпонентный химический состав и сложную морфологическую структуру. Большая часть биологически активных веществ (БАВ) в растениях находится в оболочках в виде биополимерных комплексов, которые по существующим технологиям не переводятся в доступную форму [8].

Для максимального извлечения БАВ при экстракции необходимо не только произвести разрушение оболочки клетки, но и освободить значительную их часть из внутриклеточных биополимерных структур. В ряде работ [9,10] показано, что измельчение растительного сырья до микронных размеров позволяет интенсифицировать процесс экстракции с увеличением выхода БАВ. Для изучения влияния полученного препарата на рост и развитие растений поставили опыты с семенами гороха. В качестве регулятора использовали спиртовой экстракт ультрадисперсного порошка ферулы джунгарской, который получали на вибрмельнице ВМ-1 путем измельчения корней ферулы в течение 20 мин.

Опыт 1. Изучение действия предложенного регулятора на всхожесть семян.

Согласно схеме опыта для каждого разведения регулятора, использовали по 10 семян гороха, которые 12 часов выдерживали в различных разведениях, подсушивали и высаживали в грунт.

Контролем служили 10 семян гороха, замоченных в дистиллированной воде.

Влияния полученного регулятора на всхожесть семян гороха в зависимости от его концентрации представлены в табл.1 и на рис.1.

Таблица 1

Энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян

Разведение препарата	Время появления всходов, сут										Всхожесть, %
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1:10					1	4	3				80
1:100							5	3	2		100
1:200				1		4	4	2	3		100
1:500						3	5				80
1:1000						4		3	1		80
1:5000				1	3		3		1		80
1:10000				2			4		2		80
1:50000				1		4	2		1		80
1:100000				1		3	3		2		90
Дист. вода				1	1	2		3			70

Из данных табл. 1 и рис. 1 видно, что самыми эффективными разведениями для обработки являются разведения 1:100 и 1:200 - процент проросших семян равен 100. В контроле всхожесть семян - 70 %.



Рисунок 1 – Энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян

Опыт 2. Изучение влияния регулятора на динамику развития растений.

Результаты действия различных разведений регулятора на динамику роста гороха показаны в таб. 2 и на рис.

2.

Таблица 2

Биометрические показатели растений на 32 сутки после посева семян

Разведение препарата	Ср. длина стебля, см	Ср. длина корня, см	Ср. длина листьев, см
1:10	32 ±0,1	9,5 ±0,75	3,6 ±0,15
1:100	27 ±4,0	9,5 ±1,5	2,8 ±0,25
1:200	25 ±3,5	11 ±2,5	2,4 ±0,5
1:500	23 ±3,5	10 ±1,25	2,6 ±0,35
1:1000	26 ±2,0	15 ±2,5	3 ±0,1
1:5000	22 ±6,0	7,8 ±7,0	3 ±1,2
1:10000	22 ±5,5	15 ±3,0	2,3 ±0,25
1:50000	24 ±2,0	17 ±5,5	2,2 ±0,5
1:100000	22 ±5,0	14 ±3,0	2,5 ±0,01
Дист. вода	12 ±5,0	8 ±2,0	2 ±0,02

Как свидетельствуют данные табл. 2 и рис. 2, обработка семян регулятором из ферулы оказала позитивное влияние на динамику роста растений гороха.

При обработке семян всеми, используемыми в опыте разведениями, растения обладали средней длиной стебля – от 22±5,5 до 32 ±0,1 см, листьев - от 2,2 ±0,51 до 3,6 ±0,15 см и корней - от 9,5 ±1,5 до 17 ±5,5 см.

В контроле средние показатели были равны: средняя длина стебля – 12 ±5,0 см, листьев – 2 ±0,02 см и корней – 8 ±2,0 см. Следовательно, прирост вегетативных органов растений после обработки предлагаемым препаратом увеличился: стебель на 10-20 см, листья на 0,2- 1,6 см и корни на 1,5 – 9 см.

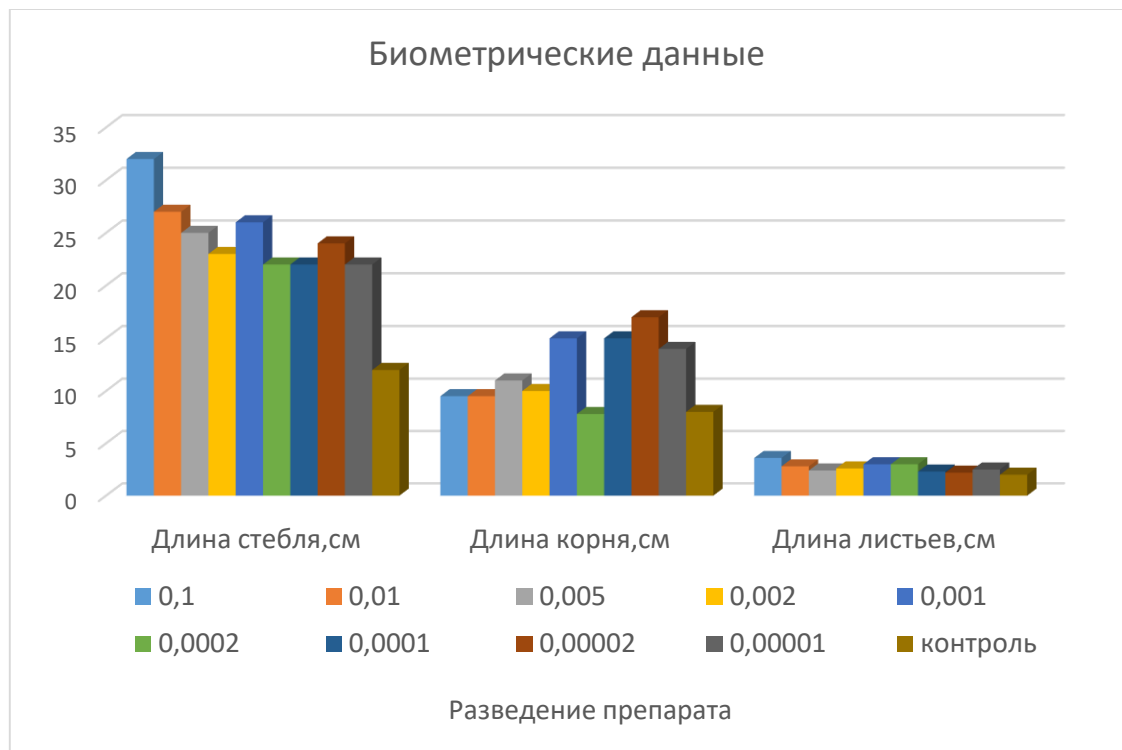


Рисунок 2- Биометрические показатели растений гороха

Сравнительные параметры длины стеблей растений гороха (опыт и контроль) представлены на рис. 3.

Наименование показателей		
Разведение препарата 1:10 (опыт)	Длина, см	Дист. вода (контроль)
	32	
	12	

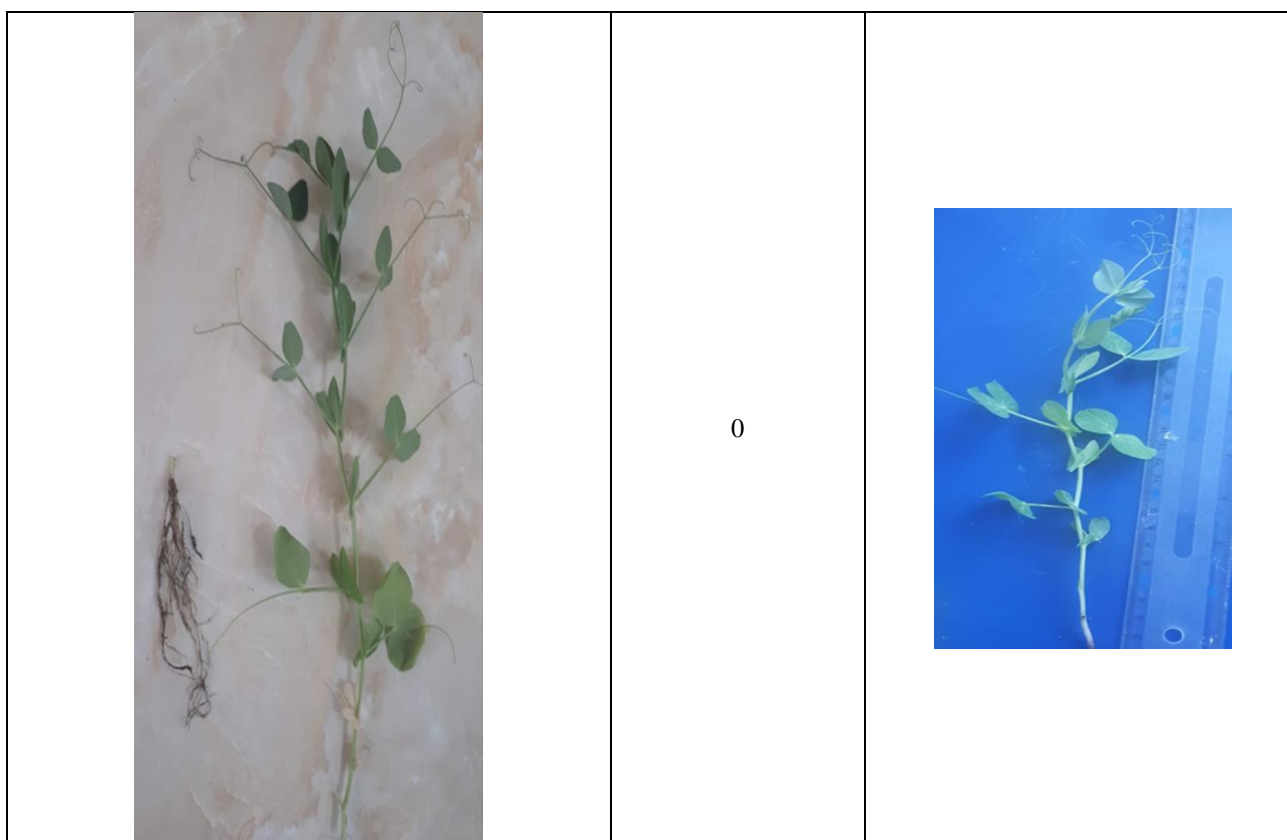


Рисунок 3 - Сравнительные показатели длины растений: опытного и контрольного

Опыт 3. Изучение влияния регулятора на прирост биомассы растений проводили через 32 дня после высадки семян в грунт. Для этого растения выкапывали из грунта, промывали водой, просушивали, определяли их массу путем взвешивания и вычисляли среднюю массу одного растения и его частей.

Результаты опыта представлены в табл. 3 и на рис. 4.

Таблица 3

Биометрические показатели растений через 32 дня после посадки

Разведение препарата	Ср. масса растений, г	Ср. масса стеблей, г	Ср. масса корней, г	Ср. масса листьев, г
1:10	5,3±0,3	4,9±0,25	0,3±0,05	0,1±0,01
1:100	3,2±0,65	2,9±0,8	0,3±0,05	0,07±0,05
1:200	2,5±0,8	2,1±0,8	0,5±0,1	0,06±0,01
1:500	2,02±0,4	1,8±0,1	0,45±0,05	0,04±0,01
1:1000	4,1±0,6	3,9±1,0	0,3±0,005	0,06±0,01
1:5000	2,7±1,3	2,6±1,8	0,4±0,04	0,08±0,04
1:10000	1,9±1,3	1,5±0,5	0,45±0,15	0,04±0,05
1:50000	2,3±0,75	1,7±0,4	0,7±0,25	0,04±0,02
1:100000	2±0,1	1,8±0,9	0,2±0,05	0,04±0,01
Дист.вода	1,6±1,0	1,4±0,9	0,1±0,06	0,05±0,01

Как свидетельствуют данные табл. 3 и рис. 4, обработка семян регулятором способствовала повышению прироста биомассы растений. Наиболее эффективным оказалось разведение предлагаемого препарата 1:10 – средняя масса растения составила 5,3±0,3 г, стебля - 4,9±0,25 г, корня - 0,3±0,05 г и листьев - 0,1±0,01 г. В контроле средняя масса растения равна 1,6±1,0 г, т.е. в 3,3 раза меньше.

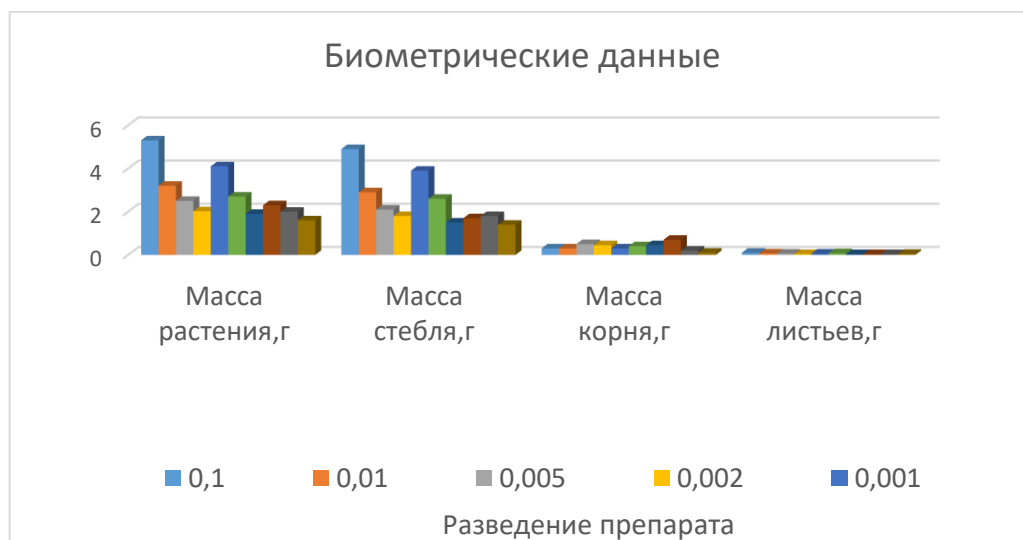


Рисунок 4 - Средняя масса вегетативных органов растений

Таким образом, в ходе исследований установили, что созданный нами регулятор роста и развития оказывает следующие действия на растения:

- стимулирует рост и развитие вегетативных органов;
- способствует повышению биометрических показателей растений.

Следовательно, предложенная технология получения экологически безопасного и эффективного регулятора роста и развития растений и использование полученного препарата для предпосевной обработки семян позволит увеличить биомассу растений в 3,3 раза.

Список литературы

1. Филиппов П.П. Как внешние сигналы передаются внутрь клетки // Статьи Соросовского образовательного журнала. -1998, серия «Биология». - С. 78-84.
- 2.Ферула джунгарская целебные. Омик (ферула). Состав и лечебно-профилактическое действие. URL: <http://fistn.ru/ferula-dzhungarskaya-celebnye...sostav-i/> (Дата обращения: 20.04.2020).
- 3.Абдрахимова Й.Р. Вторичные метаболиты растений: физиологические и биохимические аспекты. Часть 2. Алкалоиды: Учебно-методическое пособие / Казань: Каз. гос. ун-т, 2009. - 40 с.
- 4.Садртдинова Р. Р. Получение шавелевой кислоты // Проблемы Науки.- 2016.- №25 (67).- С. 25-29.
- 5.Суханов А.Е., Буюклинская О.В., Коптяева Р.Г. Стероидные соединения растительного происхождения: наукометрическое исследование данных научно-практической литературы // Саратовский научно-медицинский журнал.- 2017.- №1. – С.32-35.
6. Смоликова Г. Н., Медведев С. С. Каротиноиды семян: синтез, разнообразие и функции// Физиология растений.- 2015.- Т. 62.- № 1.- С. 3-16.
7. Верещагин А.Л., Кропоткина В.В., Хмелева А.Н. О механизме ростостимулирующего действия сверх малых доз природных органических кислот//Вестник Алтайского ГАУ.-2010.-№ 1(63).- С.46-49.
8. Ломовский О.И., Болдырев В.В. Механохимия в решении экологических задач.- Новосибирск, 2006. - 221 с.
9. Рязанова Т. В., Чупрова Н. А., Ким Н. Ю. Химия растительного сырья.- 2000. - № 1. - С. 95-100.
10. Ушанова В.М., Ушанов С.В., Репах С.М. Влияние степени измельчения сырья на процесс экстракции //Иzv. вузов Лесной журнал. - 1998. - № 1. - С. 101-105.