

ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПШЕНИЦЫ

Шапулатов Уткир Мухамеджанович

*докторант (PhD) по биологическим наукам Гулистанского государственного университета,
Узбекистан, г. Гулистан*

Алланиязова Мапруза Кдырбаевна

*канд. хим. наук, доцент Каракалпакского государственного университета,
Узбекистан, г. Нукус
E-mail: mapruza661@mail.ru*

Гафуров Махмуджон Бокиевич

*д-р хим. наук, ведущий науч. сотр. Института Биоорганической химии Академии наук Республики Узбекистан,
Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: mahmudgafurov@mail.ru*

Кушиев Хабибжон Хожибобоевич

*д-р биол. наук, профессор, заведующей лаборатории «Экспериментальной биологии»
Гулистанского государственного университета,
Узбекистан, г. Гулистан
E-mail: www.kushiev.guldu.uz,
E-mail: kushiev@mail.ru*

INFLUENCE OF PHYSIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF WHEAT

Utkir M. Shapulatov

*doctoral student (PhD) in Biological Sciences of Gulistan State University,
Uzbekistan, Gulistan*

Mapruza Kd. Allaniyazova

*candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Karakalpak State University
Uzbekistan, Nukus*

Mahmudjon B. Gafurov

*doctor of Chemistry, Leading Researcher of the Institute of Bioorganic Chemistry of the Academy of Sciences of the
Republic of Uzbekistan, Tashkent*

Khabibjon Kh. Kushiev

*doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the "Experimental Biology" laboratory of Gulistan State University.
Uzbekistan, Tashkent*

АННОТАЦИЯ

Было изучено влияние натриевых, калиевых, литиевых, аммониевых солей глицирризиновой кислоты (ГК) в различных концентрациях на всхожесть и рост пшеницы на засоленных почвах. Показатели всхожести выбранных сортов зерен пшеницы в растворах тринатриевых и монокальциевых солей ГК составили более низкие значения, а при литиевых и аммониевых образцах наблюдается увеличение показателей роста и развития, наземной биомассы по сравнению с контрольными образцами. Результаты анализа особенностей технической глицирризиновую кислоту (ТГК) и вторичных компонентов (ВК) и их комплексов, как определяющих рост и развитие, а также их роль в повышении устойчивости пшеницы к внешним стрессовым факторам стали основой для создания композиция ТГК:ВК. Обработка зерно пшеницы перед посевом данной композицией являлся одним из основных факторов повышения показателей урожайности.

ABSTRACT

We studied the effect of sodium, potassium, lithium and ammonium salts of glycyrrhizinic acid (GA) in various concentrations on the germination and growth of wheat in saline soils. The germination rate of the selected varieties of wheat grains in solutions of trisodium and monocalcium salts of glycyrrhizinic acid was lower than control sample results,

growth, development and terrestrial biomass indicators in solutions with lithium and ammonium samples showed higher results than control samples. The results of the analysis of the features of technical glycyrrhizic acid (TGA) and secondary components (SC) and their complexes, as determining growth and development, as well as their role in increasing the resistance of wheat to external stress factors, became the basis for creating a TGA:SC composition. Processing wheat grain before sowing with this composition was one of the main factors in increasing yields.

Ключевые слова: пшеница, сорт, засоленность почвы, корень солодки, ГК, рост, всхожесть, стимулятор, натрий, калий, литий, аммоний, биомасса, урожайность, концентрация, раствор, зерно, показатель.

Keywords: wheat, variety, soil salinity, licorice root, glycyrrhizic acid, growth, germination, stimulant, sodium, potassium, lithium, ammonium, biomass, yield, concentration, solution, grain, index.

ВВЕДЕНИЕ

В мире удовлетворение возрастающих потребностей населения в продовольственных продуктах является важной стратегической задачей сегодняшнего дня. В связи с этим повышение урожайности и качества сельскохозяйственных культур - одна из актуальных задач науки. Основной целью решения данной задачи является выявление новых физиологически активных веществ, контролирующих рост и развитие растения и обладающих биостимуляторными свойствами [1,2]. На сегодняшний день в сфере сельского хозяйства существует огромное количество применяемых или испытываемых химических препаратов (стимуляторы, гербициды, ингибиторы растений и т.д.), необходимо установление степени их влияния на рост и развития растений, в зависимости от влияния внешних стрессовых факторов, в том числе засоленности почвы [2-6].

Под воздействием солей в почве растение не может усваивать необходимые питательные вещества и элементы. С этой целью целесообразно изучить действие природных и синтетических физиологически активных веществ, в связи с повышением солеустойчивости пшеницы и стимулированием роста в засоленных почвенных условиях [7-10].

Повышенная засоленность почвы также может привести к гибели растений. В этом случае наблюдается, что гормоны или другие физиологически активные вещества не могут проявлять активности при регенерации растения. В таких случаях рекомендуется использовать природных или синтетических стимуляторов [3, 7-9].

Данные о стимулирующих и гормональных свойствах ГК, результаты экспериментов по выращиванию урожайности и качеству озимой пшеницы и хлопка, вместо солодки в регионах с высокой соленостью стали основой для использования ГК, выделенной из корней этого растения, в качестве физиологически активного вещества, ускоряющего рост растений [11,12]

Следует отметить, что уровень всхожести пшеницы, посеянной в районе уборки корней солодки, отличался от контроля в 2,4 раза, количества скопленных в 1,78 раза, количества продуктивных колосков в 2,2 раза на 1 м² и урожайности в 2,8 раза. Аналогичные результаты наблюдались у хлопка, посаженного в площадке, где был собран корень солодки [13].

Исходя из этого, мы изучили влияние солей ГК на развитие роста пшеницы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА

Объектом для исследования выбирали озимых сортов пшеницы высеваемых в условиях Узбекистана. А в качестве стимуляторов выбирали соли ГК, что раствор ГК в концентрации 10⁻⁸-10⁻⁶М увеличивал в несколько раз степень прорастания семян хлопка, а растворы ауксинов в концентрации 10⁻⁸-10⁻⁷М увеличивали степень прорастания пшеницы и формирование корневой системы бобов. Ряд аналогичных природных соединений ГК также показали важные стимулирующие свойства в росте и развитии многих растений.

На основании приведенных выше литературных данных мы изучили влияние солей ГК натрия, калия, лития, аммония на прорастание и развитие роста пшеницы.

Для этого мы проводили эксперименты в лабораторных условиях, сначала высевали зерна пшеницы, обработанные растворами солей с различной концентрацией ГК в чашки Петри, а затем высаживая их в горшки и продолжали наблюдения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

На основе полученных, экспериментальных данных можно сказать, что всхожесть выбранных сортов зерен пшеницы в растворах тринатриевых и монокальциевых солей ГК составило более низкие значения (Таблица 1): 12,3 и 11,2% для сорта Чиллаки; 1,2% для сорта Дуслик; 1,2 и 3,7% для сорта Сайхун; 11,7 и 1,3% для сорта Санзар-8, в то время как у сорта Бойовут-1 наблюдались 6 и 9,5%, а при обмене ионов Na⁺ и K⁺ вместо радикала R₂ на ионы Li⁺ и NH₄⁺: 7,4% в Чиллаки; 6 и 14,5% в Дуслике; 2,4 и 10,8% в Сайхуне; 1,3 и 16,9% в Санзаре-8; и сорт Воювут-1 имели высокие показатели 1 и 10,65% по сравнению всхожести контроля соответственно.

Точно такие же показатели наблюдались на всех этапах роста и развития сортов пшеницы, а также в наземной биомассе.

Следовательно, литиевые и аммониевые соли ГК, особенно аммония, не только стимулируют прорастание, рост и развитие пшеницы, но также увеличивают биомассу, что может позволить использовать эти соединения в качестве стимуляторов для регуляции роста и развития пшеницы в засоленных почвах.

Изучено также влияние солей ГК на развитие каллусных тканей органов и всхожесть пшеницы в условиях *in vitro* в концентрации 10⁻⁶-10⁻⁷М. Если в питательной среде ГК, имеющей монокальциевые, мо-

нокалиевые, монолитиевые соли, наблюдалось ускорение образования корней в каллусах пшеницы, то в питательной среде, имеющей моноаммониевые соли, наблюдалось ускорение образования стебля и листьев. На основе полученных результатов можно сказать, что под влиянием всех использованных солей ГК в условиях *in vitro* ткани органов пшеницы, хотя в определенной степени отличаются друг от друга, тем не менее проявили стимуляцию роста и развития пшеницы.

Полученные сведения стали основой для использования ГК в качестве стимулятора. На последующих этапах наших исследований мы применяли техническую глицирризиновую кислоту (ТГК), изготовленную из экстракта корня солодки Каракалпакстана. Для этого вначале известными методами выделяли

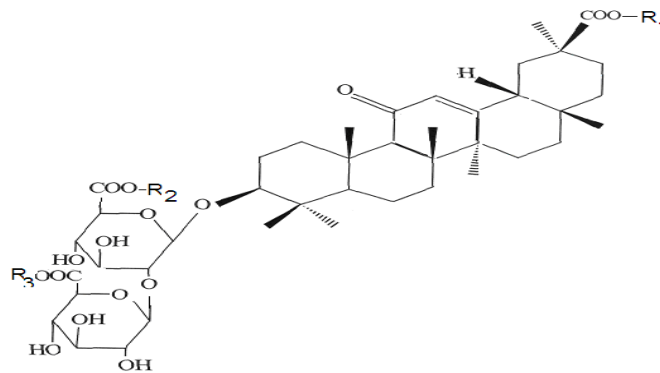
ТГК и, приняв во внимание количество ГК в ее составе, определили оптимальную концентрацию, стимулирующую рост и развитие пшеницы.

Рост и развитие растений связан со многими биологическими изменениями, связанными с вторичными комплексами (ВК). Используемый нами ВК участвует в процессе обмена веществ на всех этапах онтогенетического развития растений.

Сорт Санзар-8, обработанный различными концентрациями ВК, в своем росте и развитии даёт положительные результаты в сравнении с контролем: в том числе относительно контроля у него такие биологические признаки, как 2 добавочных урожайных стебля. На этой основе ВК использовали при изучении роста и развития сортов пшеницы.

Таблица 1.

Влияние солей ГК ($10^{-5}M$) на рост и развитие пшеницы



R ₁	R ₂	R ₃	Прорастание, %					Масса надземных органов, г									
								Влажный					Сухой				
			Чиллаки	Дустлик	Сайхун	Санзар-8	Боёвуг-1	Чиллаки	Дустлик	Сайхун	Санзар-8	Боёвуг-1	Чиллаки	Дустлик	Сайхун	Санзар-8	Боёвуг-1
Назорат			81	83	83	77	85	8,5	9,9	9,5	9,7	14	3,2	3,7	3,5	4,2	4,8
H ⁺	Na ⁺	H ⁺	71	82	82	68	80	7,5	9,1	8,5	8,1	10,7	2,8	2,8	2,3	3,2	3,5
H ⁺	K ⁺	H ⁺	73	82	80	76	77	7,6	9,2	8,6	8,3	10,3	2,8	2,8	3,3	3,1	3,2
H ⁺	Li ⁺	H ⁺	87	88	85	78	85	7,7	11	13,2	13,1	12,4	2,9	3,1	3,6	4,0	4,1
H ⁺	NH ₄ ⁺	H ⁺	87	95	92	90	94	8,7	11	13,2	13,5	14,2	2,9	4,1	3,8	4,5	4,8

В ходе экспериментов изученные сорта пшеницы по отдельности подвергались обработке растворами 3,1 и 0,5% ТГК и 0,5, 0,1, 0,01, 0,001% ВК, а также их комплексами в объёме 0,02 литра на 1 кг зерна. При

этом для применения в исследованиях из положительно влияющих на потенциальную всхожесть, рост и развитие пшеницы концентраций были выбраны 0,5% -ный раствор ТГК, 0,001%-ный раствор ВК (рис.1).

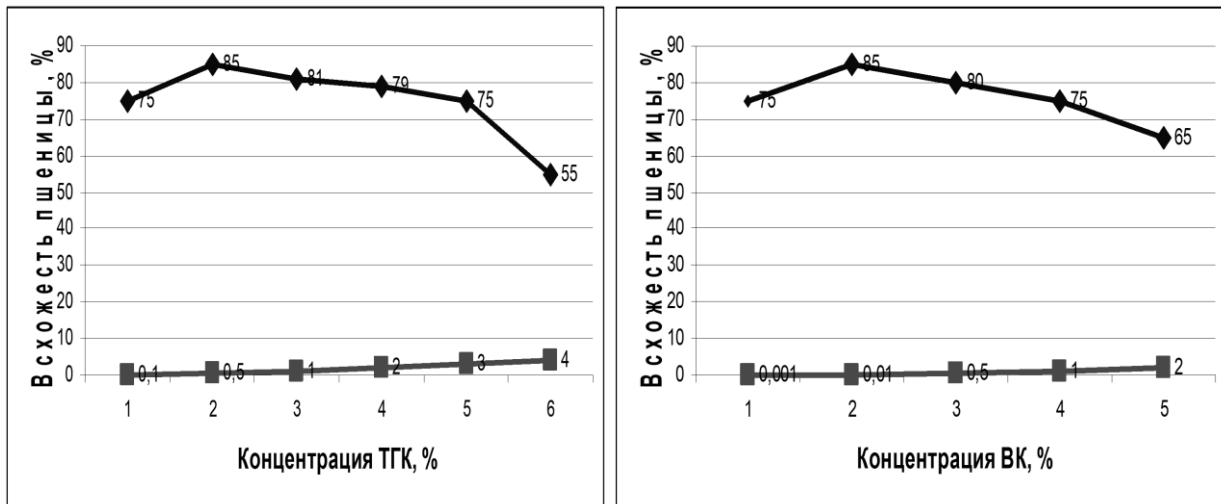


Рисунок 1. Влияние ТГК и ВК на всхожесть пшеницы

Результаты анализа особенностей ТГК и ВК и их комплексов, как определяющих рост и развитие, а также их роль в повышении устойчивости пшеницы к внешним стрессовым факторам стали основой для создания композиция ТГК:ВК.

Одним из важнейших показателей растительной продукции является сухая масса, образующаяся в результате ассимиляционного процесса. В сортах пшеницы, обработанных ТГК:ВК, наблюдалось именно увеличение наземной биомассы. У этих проростков количество листьев, их длина и площади связаны с увеличением объёма. Под влиянием ТГК:ВК у растений ускорился процесс образования листьев. Также, удлинился жизненный период образовавшихся листьев, это состояние сохранилось вплоть до полного созревания пшеницы.

Увеличение длины листьев растения и их числа, увеличение площади листьев станет причиной повышения возможности участия в процессе фотосинтеза [14]. Известно, что 95% органического вещества, образующегося у растения, связано с продуктивностью фотосинтеза. В варианте, обработанном ТГК:ВК, показатель продуктивности фотосинтеза по сравнению с контролем относительно низок.

Применение ТГК:ВК вместе с повышением жизнеспособности листьев приводит к уменьшению количества сухой массы листьев, то есть продукты фотосинтеза накапливаются в зерне. Это считается одним из основных факторов повышения урожайности. В исследованиях А.А.Ничипоровича также подчеркивалось именно это явление [14]. Поэтому можно констатировать, что обработка ТГК:ВК является одним из основных факторов повышения показателей урожайности (табл. 2).

Таблица 2.

Влияние ТГК:ВК на урожайность пшеницы

Варианты опыта	Урожайность, ц/га		Разница относительно контроля	
	Контроль	опыт	в, ц/га	в, %
Чиллаки (ДКМ-1)	53,1	58,3	5,2	8,9
Дустлик (ДКМ-1)	55,1	63,8	8,7	13,6
Сайхун (ДКМ-1)	63,1	69,2	5,9	8,5
Санзар 8 (ДКМ-1)	55,6	62,6	7,0	11,1
Баяут1 (ДКМ-1)	62,3	71,8	9,5	13,2
X± m	57,84±2,03	65,14±2,40	7,26±2,53	

Результаты подсчёта, сделанные на основе полученной валовой урожайности, показали, что обработка семян перед посевом ТГК:ВК положительно влияет на урожайность зерна пшеницы.

ВЫВОДЫ

Показатели всхожести выбранных сортов зерен пшеницы в растворах тринатриевых и монокальциевых солей ГК составили более низкие значения, а при литиевых и аммониевых образцах наблюдается

увеличение показателей роста и развития, наземной биомассы по сравнению с контрольными образцами.

Результаты анализа особенностей технической глицирризиновую кислоту (ТГК) и вторичных компонентов (ВК) и их комплексов, как определяющих рост и развитие, а также их роль в повышении устойчивости пшеницы к внешним стрессовым факторам стали основой для создания композиция ТГК:ВК. Об-

работка зерно пшеницы перед посевом данной ком-позицией являлся одним из основных факторов повышения показателей урожайности.

Список итературы:

1. Шакирова Ф.М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция. -Уфа: Гилем. -2001. -160 с.
2. Кинтя П.К. Природные биорегуляторы стероидного типа в сельском хозяйстве //2-я Международная конф: «Регуляторы роста и развития растений». Тез.докл. -Москва, 1993. -Ч.1. -С.97.
3. Sergey Shabala, Jiayin Pang, Meixue Zhou, Lana Shabala, Tracey A. Cuin, Peter Nick, Lars H. Wegner Electrical signalling and cytokinins mediate effects of light and root cutting on ion uptake in intact plants //Plant, cell & environment, 2009. -32(2). -P.194-207.
4. Yuda Hariadi, Karl Marandon, Yu Tian, Sven-Erik Jacobsen, Sergey Shabala Ionic and osmotic relations in quinoa (Chenopodium quinoa Willd.) plants grown at various salinity levels //Journal of experimental botany, 2011. -62(1). -P.185-93.
5. Радюкина Н.Л., Мапелли С., Иванов Ю. В. , Карташов А. В., Брамбилла И., Кузнецов Вл. В. Гомеостаз полиаминов и антиоксидантные системы корней и листьев Plantago major при солевом стрессе, 2009. -Т.56. - № 3. -С.359-368.
6. Кинтя П.К., Лазурьевский Г.В., Балашова Н.Н. Строеение и биологическая активность стероидных гликозидов ряда спиростана и фуростана. -Кишинев: «Штиинца», 1987. -144с.
7. Жакотэ А.Г., Швец С.А., Кинтя П.К. Индуцирование общей неспецифической устойчивости сельскохозяйственных растений к неблагоприятным факторам среды природными стероидными биорегуляторами //2-я Международная конф.: «Регуляторы роста и развития растений». Тез.докл. -Москва, 1993. -Ч.1. -С.92.
8. Лупашку, Кинтя П.К. Регуляторный эффект Павстима в повышении адаптивных свойств растений // 2-я Международная конф.: «Регуляторы роста и развития растений». Тез.докл. -Москва, 1993. -Ч.1. -С.102.
9. Удовенко Г.В. Устойчивость растений к абиотическим стрессам //Физиологические основы селекции. Теоретические основы селекции. -Т. II, ч. I. С-Пб.:ВИР. -1995. -С.293-352.
10. Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе. -М.: Колос. -1992. -594 с.
11. Лукьянова С.В., Тойчиев А.А., Далимов Д.Н., Гагельганс А.И., Тонких А.К. Действие ГК на растения. //Химия природных соединений.- 2001. Спец выпуск.- с.14-15.
12. Лукьянова С.В., Тойчиев А.А., Джураев А.Д., Далимов Д.Н., Тонких А.К. Действие ГК на рецепторы для фитогормонов. //Химия природных соединений.- 2002. Спец выпуск.- с.14-15.
13. Kushiev N., Noble A., Abdullaev I., Toshbekov U. Remediation of Abandoned Saline soils using Glycyrrhiza glabra: A study from the Hunger Steppes of Central Asia. //International Journal of Agricultural Sustainability. -Vol.3, - № 2, -2005. -Pp. 112-121.
14. Чиркова Т.В. Физиологические основы устойчивости растений. – СПб: Изд-во СПб ун-та, 2002. – 244 с.
15. Жакотэ А.Г., Ессам А.Е., Енаки Р.М. и др. Антимутагенная активность стероидных гликозидов //4-я Международная конф: «Регуляторы роста и развития растений». Тез.докл. -Москва. -1997. -С.278.
16. Кирилов А.Ф., Тома С.И., Кинтя П.К., Козмик Р.А. и др. Физиологическое действие биорегулятора стероидной природы Молдстим на виноградные растения //Известия Академии наук Молдовы. Биологические, химические, и сельскохозяйственные науки, 2002. -№4(289). -P.18-24.
17. Третьяков Н.Н., Кузнецов В.В., Холодова В.П. и др. Устойчивость сортов яровой пшеницы к абиотическим стрессам //Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. –Москва, 2003. -Изд-во МСХА. -Вып. 4. –С. 71-88.