

9-20-2019

THE OPTIMIZING IMPACT OF SUPROMOLECULAR COMPLEXES OF GLYCYRRHIZIC ACID WITH PHYTOHORMONES ON THE PRODUCTIVITY OF WHEAT GRAIN

Tulkin Arzikulovich Juraev
Gulistan State University, Djuraev_AT@bk.ru

Habib Hojiboboevich Kushiev
Gulistan State University

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/gulduvestnik>



Part of the [Higher Education Administration Commons](#)

Recommended Citation

Juraev, Tulkin Arzikulovich and Kushiev, Habib Hojiboboevich (2019) "THE OPTIMIZING IMPACT OF SUPROMOLECULAR COMPLEXES OF GLYCYRRHIZIC ACID WITH PHYTOHORMONES ON THE PRODUCTIVITY OF WHEAT GRAIN," *Bulletin of Gulistan State University*. Vol. 2019 : Iss. 3 , Article 9. Available at: <https://uzjournals.edu.uz/gulduvestnik/vol2019/iss3/9>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Bulletin of Gulistan State University by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact sh.erkinov@edu.uz.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ШЎРЛАНИШ ШАРОИТИДА ГЛИЦИРРИЗИН
КИСЛОТАСИНИНГ ФИТОГОРМОНЛАР БИЛАН СУПРАМОЛЕКУЛЯР
КОМПЛЕКСЛАРИНИ БУҒДОЙ (*Triticum aestivum* L.) ДОНИ УНУВЧАНЛИГИГА
ОПТИМАЛЛАШТИРУВЧИ ТАЪСИРИ**

**THE OPTIMIZING IMPACT OF SUPROMOLECULAR COMPLEXES OF GLYCYRRHIZIC
ACID WITH PHYTOHORMONES ON THE PRODUCTIVITY OF WHEAT GRAIN
(*Triticum aestivum* L.)**

**ВЛИЯНИЕ ОПТИМАЗИЦИИ КИСЛОТЫ ГЛИЦИРРИЗИНА ФИТОГОРМОНОВ С
СУПЕРМОЛЕКУЛЯРНЫМИ КОМПЛЕКСАМИ НА ПШЕНИЦУ СОРТА (*Triticum aestivum* L.)
В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАСОЛЕНИЯ**

Джураев Тулкин Арзикулович, Қўшиев Ҳабиб Ҳожибобоевич.
Гулистон давлат университети, 120100. Сирдарё вилояти, Гулистон шаҳри, 4-мавзе.
E-mail: Djuraev_AT@bk.ru

Abstract

In the study it was found that supramolecular complexes of glycyrrhizic acid (GA): phytohormones (PH): indole-3-acetic acid (IAA); indole-3-butane acid (IBA) and naphthalene-1-acetic acid (NAA) and kinetin) significantly increase the intensity and number of the absorbing dynamics of wheat variety "Dustlik" in the laboratory, optimize the production and energy of the grain in experimental salinity (NaCl=200 mM). Particularly, it was recorded that during medium weight of wheat grain increased up to 47,5±3,5% in relation with the controled one after water absorption phase, hence it was also recorded that intensiveness of water absorption was in high level during the initial 16-72 hours (1 – 3 days). There were determined that in the laboratory conditions under the influence of GA:PH (FH:IAA, NAA, IBA and kinetin) supra molecular complexes (100 mkM) in the process of sprout wheat sort "Dustlik" intensiveness of water absorption dynamic and quantity increases in relation with the controled one, especially the quantity of absorbed water in 10 days accordingly contains as following – 28,4±2,5; 25,5±3,7; 20,8±2,4 and 26,7±3,8 mg. The results show that GA:PH demonstrates high prospects for the use of supramolecular complexes in agricultural practice to optimize the processes of cultivation and development of plants, including stress factors, including in the conditions of salinization.

Keywords: Glycyrrhizic acid; phytohormones; supramolecular complexes; wheat variety «Dustlik», level of growth, energy of growth.

Аннотация

В исследовании было установлено, что сверхмолекулярные комплексы глицирризиновой кислоты (ГК) : фитогормоны (ФГ): индол-3-уксусная кислота (ИУК); индол-3-бутановая кислота (ИБК); нафталин-1-уксусная кислота (НУК) и кинетин) значительно увеличивают интенсивность и количество поглощающей динамики зерна пшеницы сорта «Дустлик» в лабораторных условиях, оптимизируют выработку и выработку энергии зерна в условиях экспериментального засоления (NaCl=200 mM). В частности, было зафиксировано, что средняя масса зерна пшеницы увеличилось до 47,5 ± 3,5% по сравнению с контролируемой после фазы водопоглощения, следовательно, также было зафиксировано, что интенсивность водопоглощения была на высоком уровне в течение начальных 16-72 часов (1 - 3 дня). Установлено, что в лабораторных условиях под воздействием супрамолекулярных комплексов

***GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2019. № 3*

(100 мкМ) ГК: ФГ (ФГ: ИСК, НСК, ИМК и кинетин) в процессе прорастания пшеницы сорта «Дустлик» интенсивность динамики и количества водопоглощения увеличивается по отношению к контролируемому, особенно количество поглощенной воды за 10 дней соответственно содержит следующее - $28,4 \pm 2,5$; $25,5 \pm 3,7$; $20,8 \pm 2,4$ и $26,7 \pm 3,8$ мг. Полученные результаты показывают, что ГК:ФГ демонстрирует высокие перспективы использования супрамолекулярных комплексов в сельскохозяйственной практике для оптимизации процессов возделывания и развития растений, включая стресс-факторы, в том числе в условиях засоления.

Ключевые слова: глицирризиновая кислота; фитогормоны; супрамолекулярные комплексы; сорт пшеницы «Дустлик»; уровень прорастания; энергия прорастания.

Кириш. Дунёда ер ресурсларидан интенсив фойдаланиш, кимёвий препаратларни меъёридан ортиқча ишлатиш ва илмий асосланмаган агромелиорация чора-тадбирларни қўллаш натижасида тупрокларининг шўрланиши ортиши, ўз навбатида экинларнинг ўсиши ва ривожланишини ҳамда ҳосилдорлигига салбий таъсир этмоқда [1, 2]. Бунда ўсимликларининг шўрга чидамли навларини яратиш ёки чидамликлик кўрсаткичларини ошириш долзарб масалалардан бири бўлиб, бу йўналишда ўсимлик тўқима ҳужайраларида ташқи сигналларнинг медиаторлари функциясини бажарувчи фитогормонлардан фойдаланиш истиқболлари юқори баҳоланади [3, 4, 5, 6, 7].

Ушбу тадқиқотнинг мақсади – глицирризин кислотасининг фитогормонлар (ИСК; ИМК; НСК ва кинетин) билан супрамолекуляр комплексларини экспериментал шўрланиш шароитида «Дўстлик» буғдой нави (*Triticum aestivum* L.) дони униш кўрсаткичларига таъсирини ўрганишдан ташкил топган.

Тадқиқот объекти ва қўлланилган методлар. Тажрибаларда буғдойнинг (*Triticum aestivum* L.) «Дўстлик» нави танлаб олинди. Ширинмия (*Glycyrrhiza glabra* L.) ўсимлиги илдизи экстрактини тайёрлаш ва ГК ажратиб олиш, кимёвий идентификациялаш, ГК:ФГ супрамолекуляр комплексларини синтезлаш стандарт услублар асосида, «PerkinElmer Spectrum IR» (Германия; 10.6.1–версия) ИҚ–Фурье спектрометри ёрдамида амалга оширилди [8–10]. Буғдой донлари 5 мин. давомида NaClO (2% ли) эритмасида [11] стерилизацияланди [12], навбатдаги босқичда дистилланган сув оқимида ювилди ва Петри чашкасида ундирилди [13]. Дон ҳар бир чашкада 100 донадан Петри чашкаси диаметрига тенг ўлчамда кесилган ва дистилланган сув (10 мл) шимдирилган фильтр қоғози («Ватман №1» («Sigma–Aldrich»; Германия) устига жойлаштирилди [6, 14]. Буғдой донлари униши 10 сутка (240 соат) давомида қоронғуда, термостатда $+22^{\circ}\text{C}$ ҳарорат шароитида амалга оширилди [15]. Униш жараёнида 3–суткада (72–соат) униш энергияси ҳисобланди ва 10–суткада униш даражаси қайд қилинди [14]. Уруғ узунлигининг ярмисидан узун бўлган илдиз ҳосил қилган ҳолат унган деб ҳисобланди [14]. Униш энергияси – ўтган вақт давомида (3 сутка) меъёрий даражада унган донларнинг умумий донлар сонига нисбатан улушини (%) ифодалайди [16]. Униш даражаси – тажрибада фойдаланилган донлар сонига нисбатан меъёрий даражада унган донлар улушини (%) ифодалайди [16]. Униш даражаси (GR; *Germination rate*) куйидаги формула ёрдамида ҳисобланди [17]: $GR = x_1 / D_1 + (x_2 - x_1) / D_2 \dots x_n - x_n - 1) / D_n$. Бу ерда D – ҳисоблаш амалга оширилган тажриба суткаларининг сонини ифодалайди. Тажрибаларда буғдой (*Triticum aestivum* L.) донининг лабораторияда экспериментал шўрланиш шароитида униш кўрсаткичлари универсал услуб ёрдамида таҳлил қилинди [18]. Экспериментал шўрланиш NaCl (200 мМ) инкубацияси ёрдамида юзага келтирилди [2, 19, 20] ва назорат гуруҳида дистилланган сувдан фойдаланилди. Экспериментал шўрланиш моделини юзага келтириш учун 0,117 г NaCl дистилланган сувда (10 мл) эритилди (200 мМ). Тажриба натижалари стандарт биометрик услублар [21] бўйича, OriginPro v. 8.5 SR1 (EULA, АҚШ) махсус дастур пакети ёрдамида математик–статистик қайта ишланди.

***GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2019. № 3*

Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили. Тажрибаларда назоратда 1 донна буғдой донининг ўртача оғирлиги – 41,7±2,4 мг га тенг бўлиб, сув шимиш фазасидан кейин (72 соат) назоратга нисбатан 47,5±3,5% га ортиши, яъни 61,5±2,4 мг ни ташкил қилиши аниқланди. Бунда сув шимиш интенсивлиги дастлабки 16–72 соат (1–3 сутка) давомида юқори даражада бўлиши қайд қилинди. ГК:ФГ (ФГ: ИСК, НСК, ИМК ва кинетин) супрамолекуляр комплекслари (100 мкМ) таъсирида лаборатория шароитида униш жараёнида «Дўстлик» буғдой нави донининг сув шимиш динамикаси интенсивлиги ва миқдори назоратга нисбатан ортиши, жумладан 10 суткада ютилган сув миқдори мос равишда – 28,4±2,5; 25,5±3,7; 20,8±2,4 ва 26,7±3,8 мг ни ташкил қилиши аниқланди (1–жадвал).

1–жадвал

ГК:ФГ (ФГ: ИСК, НСК, ИМК ва кинетин) супрамолекуляр комплексларининг лаборатория шароитида «Дўстлик» буғдой нави донининг сув шимиш динамикасига таъсири ($M \pm m$)

Тажриба вариантлари	Доннинг униш жараёнида оғирлик динамикаси (мг)					Ютилган сув миқдори (мг)
	Униш вақти (соат)					
	6	16	24	72	240	
Назорат (дистилланган сув)	48,5±3,6	51,3±2,7	54,4±3,8	58,5±3,7	61,5±2,4	19,8±3,2
ГК:ИСК (4:1) 100 мкМ	51,6±4,2	59,8±5,2*	67,5±3,5**	69,6±4,2**	70,1±3,6**	28,4±2,5
ГК:НСК (4:1) 100 мкМ	49,3±3,4	52,5±4,2*	60,2±4,4**	65,8±5,3**	67,2±4,5**	25,5±3,7
ГК:ИМК (5:1) 100 мкМ	48,7±5,2	59,4±5,7*	60,8±2,5**	61,4±3,1*	62,5±4,4*	20,8±2,4
ГК:Кинетин (4:1) 100 мкМ	50,6±2,6	55,4±4,1*	63,6±5,5**	67,6±4,8**	68,4±5,2**	26,7±3,8

Изох: * – тажриба гуруҳи қийматларининг назоратга нисбатан фарқланиши статистик ишончлилик даражаси $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$.

Олинган натижалар мавжуд адабиёт маълумотларига мос келади [6]. Буғдой дони униш жараёнида курук оғирлигига нисбатан ~45–50% гача сув шимишдан [6] кейин униш фазасига ўтади. Тадқиқотларда буғдой донининг униш жараёнида сув шимиш фазаси ~2–6 соат давомийликка эга бўлиб, навбатдаги фазасида (~6–16 соат) сув эндоспермга етиб боради, бу фазада ферментатив реакциялар активацияси амалга ошади [22]. Уруғнинг униш жараёнида ФГ муҳим эндоген регуляторлар сифатида энг муҳим физиологик функция бажаради [6]. Тадқиқотларда ГК таъсирида биологик мембрананинг ўтказувчанлик хоссаси оптималлашиши қайд қилинган [23–25]. Олинган натижалар ГК:ФГ (ФГ: ИСК, НСК, ИМК ва кинетин) супрамолекуляр комплекслари (100 мкМ) таъсирида биологик мембраналарнинг ўтказувчанлик хоссаси оптималлаши билан изохлаш мумкин. Тажрибаларнинг навбатдаги сериясида экспериментал шўрланиш шароитида ГК:ФГ (ФГ: ИСК, НСК, ИМК ва кинетин) супрамолекуляр комплексларининг лаборатория шароитида «Дўстлик» буғдой нави донининг униш кўрсаткичларига таъсири таҳлил қилинди. Тажрибаларда лаборатория шароитида 72 соатдан кейин доннинг униш энергияси назорат вариантыда 38,9±4,3% га тенг бўлиб, экспериментал шўрланиш (NaCl=200 мМ) шароитида 16,4±3,5% гача камайиши, ўз навбатида ушбу шароитда 100 мкМ концентрацияда ГК:ИСК (4:1), ГК:НСК (4:1), ГК:ИМК (5:1) ва ГК:Кинетин (4:1) инкубацияси таъсирида бу кўрсаткич қиймати мос равишда – 36,4±7,3%; 34,7±6,5%; 23,4±3,4% ва 34,3±3,3% гача қайта тикланиши аниқланди (2–жадвал). Шунингдек,

***GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2019. № 3*

тажрибаларда лаборатория шароитида доннинг униш даражаси назорат вариантида $86,4 \pm 5,7\%$ га тенг бўлиб, экспериментал шўрланиш ($\text{NaCl} = 200 \text{ мМ}$) шароитида $43,7 \pm 4,2\%$ гача камайиши, ўз навбатида ушбу шароитда 100 мкМ концентрацияда ГК:ИСК (4:1), ГК:НСК (4:1), ГК:ИМК (5:1) ва ГК:Кинетин (4:1) инкубацияси таъсирида бу кўрсаткич қиймати мос равишда – $84,2 \pm 6,5\%$; $58,5 \pm 5,5\%$; $65,7 \pm 4,8\%$ ва $76,2 \pm 6,4\%$ гача қайта тикланиши аниқланди (2–жадвал).

2–жадвал

ГК:ФГ (ФГ: ИСК, НСК, ИМК ва кинетин) супрамолекуляр комплексларининг лаборатория шароитида «Дўстлик» бугдой нави донининг униш кўрсаткичларига таъсири ($M \pm m$)

Тажриба вариантлари	Доннинг униш энергияси (%)		Доннинг униш даражаси (%)	
	Назорат	NaCl (200 мМ)	Назорат	NaCl (200 мМ)
Назорат (дистилланган сув)	$38,9 \pm 4,3$	$16,4 \pm 3,5^{**}$	$86,4 \pm 5,7$	$43,7 \pm 4,2^{**}$
ГК (100 мкМ)	$42,4 \pm 5,2^*$	$25,9 \pm 4,8^*$	$87,5 \pm 6,4^*$	$51,5 \pm 4,4^*$
ИСК (100 мкМ)	$40,5 \pm 6,4^*$	$35,6 \pm 5,5^{**}$	$95,8 \pm 6,3^{**}$	$80,5 \pm 6,6^{**}$
ГК:ИСК (4:1) 100 мкМ	$48,3 \pm 5,3^{**}$	$36,4 \pm 7,3^{**}$	$96,3 \pm 6,5^{**}$	$84,2 \pm 6,5^{**}$
ГК:НСК (4:1) 100 мкМ	$39,3 \pm 4,5^*$	$34,7 \pm 6,5^{**}$	$92,3 \pm 3,7^{**}$	$58,5 \pm 5,5^{**}$
ГК:ИМК (5:1) 100 мкМ	$24,6 \pm 4,2^*$	$23,4 \pm 3,4^*$	$90,4 \pm 3,5^{**}$	$65,7 \pm 4,8^{**}$
ГК:Кинетин (4:1) 100 мкМ	$45,4 \pm 6,6^{**}$	$34,3 \pm 3,3^{**}$	$95,6 \pm 4,4^{**}$	$76,2 \pm 6,4^{**}$

Изох: * – назоратга нисбатан статистик ишончлилик даражаси $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$ ($n = 3-4$).

Шўрланиш таъсирида бугдой донининг униш кўрсаткичлари сусайиши кўпгина тадқиқотчилар томонидан қайд қилинган ва бу ҳолат осмотик потенциал қийматининг камайиши, Na^+ иони концентрацияси ортиши цитотоксик таъсир кўрсатиши, дон таркибидаги захира озукаларнинг транспорт жараёни секинлашиши, уруғнинг сув шимиш (абсорбция) даражаси камайиши [26–28], хужайра мембранасида K^+/Na^+ мувозанатининг бузилиши ва ўз навбатида, эмбрионал ривожланиш жараёни дисфункцияси [29], шунингдек биологик мембранада амалга ошувчи дисфункциялар билан биргаликда, генетик ва бошқа омиллар таъсири [30] каби механизмлар асосида изоҳланади. Тадқиқотларда шўрланиш таъсирида бугдой дони униши жараёнида морфометрик/функционал кўрсаткичлари камайиши [31], хужайраларда ионлар–гомеостази бузилиши, $[\text{Na}^+]_{in}$ миқдори ортиши ҳисобига цитотоксик таъсир кўрсатиши билан изоҳланади [32]. Тадқиқотларда ФГ (аускин ва бошқ.) таъсирида бугдой донининг униш энергияси ортиши аниқланган [33] ва олинган натижалар ушбу адабиёт маълумотларига мос келади. Шунингдек, шўрланиш шароитида ФГ таъсирида илдизнинг морфо–функционал кўрсаткичлари меъёрийлашиши қайд қилинган [32]. Униш жараёнида ўсимлик уруғида ферментлар фаоллигининг биорегуляциясида ФГ муҳим аҳамиятга эга ҳисобланиб [15], шўрланиш шароитида ФГнинг оптималлаштирувчи таъсири айнан, функционал ферментлар активацияси билан боғлиқлиги таъкидланади [31].

Ўсимликнинг стресс–омиллар таъсирига чидамлилик механизми шаклланиши специфик/носпецифик биокимёвий реакцияларни ўз ичига қамраб олувчи мураккаб, кўп компонентли жараён ҳисобланиб [15], стресс–омиллар таъсири шароитида ўсимликда специфик компенсация механизмлари ишга тушади ва бунда фитогормонлар марказий функционал компонентлардан бири ҳисобланиши таъкидланади [4]. Шундай қилиб, шўрланиш шароитида эндоген регуляторларнинг бугдой донининг униш кўрсаткичларига ижобий таъсир

***GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2019. № 3*

кўрсатиши, турли хил абиотик стресс–омиллар, жумладан шўрланиш таъсирига чидамлилиқ даражасини ошириши кўпгина тадқиқотчилар томонидан қайд қилинган [34] ва шўрланиш шароитида буғдой донининг униш кўрсаткичларини оптималлаштиришда ФГлардан фойдаланиш самарали натижалар бериши қайд қилинади [31]. Ўзбекистон шароитида амалга оширилган тадқиқотларда *Glycyrrhiza L.* ўсимлиги ва унинг илдизидан ажратиб олинган ГК ва унинг ҳосилалари шўрланиш шароитида тупроқнинг унумдорлик хоссаларини оптималлаштириши, қишлоқ хўжалиги экинларининг ўсиш–ривожланиш ва ҳосилдорлик кўрсаткичларига ижобий таъсир кўрсатиши қайд қилинган [3]. Жумладан, тадқиқотларда ГК шўрланиш шароитида тупроқ таркибидаги эрувчан тузлар билан комплекс ҳосил қилиши ҳисобига шўрланиш даражасини камайтириши, фенол бирикмалар концентрациясини ошириши, ўсимликнинг касалликлар таъсирига чидамлилиги даражасини ошириши, буғдойнинг униш–ривожланиш ва ҳосилдорлик кўрсаткичларига ижобий таъсир кўрсатиши аниқланган [3].

Шундай қилиб, қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлиги ва маҳсулотларининг сифатини ошириш, озиқ–овқат ҳавфсизлигини таъминлаш стратегик устувор масалалардан бири ҳисобланиб, ушбу масала ечимида қишлоқ хўжалиги экинлари уруғининг униш–ривожланиш кўрсаткичларини оптималлаштириш хоссасига эга бўлган экологик ҳавфсиз эндоген фиторегуляторлардан фойдаланиш истиқболлари юқори баҳоланади [6].

Хулосалар. 1. Шўрланиш даражасига эга бўлган мухитда буғдой донларининг униши ва илдиз тизимининг ривожланиши энг аввало ниҳолларнинг шўрланишга чидамлилиқ кўрсаткичлари билан боғлиқ.

2. Олиб борилган тадқиқот натижалари асосида, ГК:ФГ (ФГ: индол–3–сирка кислота; индол–3–мой кислота; нафталин–1–сирка кислота ва кинетин) супрамолекуляр комплекслари (100 мкМ) буғдой донининг сув шимиш динамикаси интенсивлиги ва миқдорини назоратга нисбатан 43,4% даражага оширади.

3. Экспериментал шўрланиш (NaCl=200 мМ) шароитида буғдой донининг униш энергияси ва униш даражасини ГК:ФГ таъсирида тезлашади. Бу ҳолат буғдой ниҳолларининг шўрланиш шароитида вегетатив органларининг шаклланиши асосида биологик ривожланиш кўрсаткичларини ошириш имконини беради.

4. Олинган натижалар ГК:ФГ супрамолекуляр комплексларидан қишлоқ хўжалиги амалиётида стресс–омиллар, жумладан шўрланиш шароитида ўсимликларнинг униш–ривожланиш жараёнини тезлаштиришда фойдаланиш истиқболлари юқорилигини кўрсатади.

Адабиётлар:

1. Байшанова А.Е., Кедельбаев Б.Ш. Проблемы деградации почв. анализ современного состояния плодородия орошаемых почв республики Казахстан // Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – №2. – С.5–13.
2. Белозерова А.А., Боме Н.А. Изучение реакции яровой пшеницы на засоление по изменчивости морфометрических параметров проростков // Фундаментальные исследования. – 2014. – №12–2. – С.300–306.
3. Қўшиев Ҳ.Ҳ. Буғдойнинг ўсиш ва ривожланишида биотик ва абиотик омиллар таъсирини физиологик фаол моддалар ёрдамида идора этиш // Б.ф.д. илмий даражасини олиш учун ёзилган диссертация (02.00.10 –Биоорганик кимё). – Гулистон, 2011. – С.9–231.
4. Aloni R. The induction of vascular tissue by auxin. Plant hormones: biosynthesis, signal transduction, action // Ed. Davies P.J. Dordrecht et al. – «Kluwer Acad. Publ.», 2004. – P.471–492.
5. Исаев Р.Ф., Гришина Л.И. Эффективность применения биологических и антистрессовых препаратов на посевах яровой пшеницы // Агрехимический Вестник. – 2007. – №6. – С.32–33.

***GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2019. № 3*

6. Тагаева Х.Э. Рострегулирующая активность производных глицерина на прорастание семян мягкой пшеницы // Диссертация на соиск. учён. степ. к.б.н. (03.01.05–физиология и биохимия растений). – Душанбе, 2019. – С.3–20.
7. Абрамова А.С. (2016) Влияние биологических препаратов на структуру урожая яровой мягкой пшеницы в условиях действия стресса // Международный школьный научный Вестник. – 2016. – №4. – С.9–11.
8. Kondratenko R.M., Baltina L.A., Mustafina S.R. et al. Method synthesis of crystalline glycyrrhizic acid from industrial Glycyrram. Immunomodulating properties // Chem. Pharm. Journal. – 2001. – V.35. – P.38–42.
9. Астафьева О.В., Сухенко Л.Т., Егоров М.А. Противомикробная активность выделенных биологически активных веществ и экстракта корня *Glycyrrhiza glabra* L. // Химия растительного сырья. – 2013. – №3. – С.261–263.
10. Шлотгауэр А.А. Исследование взаимодействия аторвастатина с тритерпеновым гликозидом глицирризиновой кислотой методом ЯМР релаксации в растворах // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–3. – С.553–556.
11. Stanojevic D., Dordevic S., Simic B., Radan Z. Wheat seeds (*Triticum aestivum* L.) growth promotion by bacteria auxin, *in vitro* // In: Proceedings of the 49th Croatian and 9th International Symposium on Agriculture. – Dubrovnik (Hrvatska). – 2014. – P.97–101.
12. Бардина Л.Е. Химические регуляторы роста и их применение: Методические указания для выполнения лабораторных работ // [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/344_/64344/35172?p_page=2 Дата обращения: 20.04.2019 г.
13. Аленкина С.А., Никитина В.Е. Влияние лектинов азоспирилл на активность протеолитических ферментов и их ингибиторов в корнях проростков пшеницы // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2016. – Т.18. – №1. – С.5–11.
14. Усербаева Б.А., Бозшатаева Г.Т., Оспанова Г.С., Турабаева Г.К. Влияние различных концентрации соли на всхожесть семян зерновых культур // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – №3–1. – С.65–67.
15. Давидянц Э.С. Влияние тритерпеновых гликозидов на активность α - и β -амилаз и содержание суммарного белка в проростках пшеницы // Прикладная биохимия и микробиология. – 2011. – Т.47. – №5. – С.530–536.
16. Рубец В.С. Биологические особенности тритикале как основа совершенствования селекционного процесса // Автореферат дисс. ... д.б.н. – Москва, 2016. – С.28–29.
17. Hassan A.A. Germination and growth of wheat plants (*Triticum aestivum* L.) under salt stress // Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences. – 2015. – V.3(3). – P.416–420.
18. Полевой В.В., Чиркова Т.В., Лутова Л.А. Практикум по росту и устойчивости растений // СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2001. – С.35–212.
19. Chachar Q.I., Solangi A.G., Verhoef A. Influence of sodium chloride on seed germination and seedling root growth of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) // Pak. J. Bot. – 2008. – V.40(1). – P. 183–197.
20. Shohani F., Mehrabi A.–A., Khavarinegad R.–A., Safari Z., Kian S. The effect of gibberellic acid (GA₃) on seed germination and early growth of lentil seedlings under salinity stress // Middle–East Journal of Scientific Research. – 2014. – V.19(7). – P.995–1000.
21. Доспехов Б.А. (2014) Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) // Москва. – Изд-во «Агропромиздат». – 2014. – С.110–351.
22. Рогожина Т.В., Рогожин В.В. Физиолого–биохимические механизмы прорастания зерновок пшеницы // Вестник АГАУ. – 2011. – о№8. – С.17–21.

***GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2019. № 3*

23. Душкин А.В., Метелева Е.С., Чистяченко Ю.С., Халиков С.С. Механохимическое получение и свойства твердых дисперсий, образующих водорастворимые супрамолекулярные системы // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – №1–3. – С.741–749.
24. Проницательные и проницаемые // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.sbras.info/articles/science/pronitsatelnye-i-pronitsaemye> Дата обращения: 03.03.2019 г.
25. Как глицирризиновая кислота улучшает проницаемость клеточных мембран // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://scientificrussia.ru/articles/kak-glitsirrizinovaya-kislota-uluchshaet-pronitsaemost-kletochnyh-membran> Дата обращения: 03.03.2019 г.
26. Akbarimoghaddam H., Galavi M., Ghanbari A., Panjehkeh N. Salinity effects on seed germination and seedling growth of bread wheat cultivars // *Trakia J. Sci.* – 2011. – V.9(1). – P.43–50.
27. Rahman M., Kayani S.A., Gul S. Combined effect of temperature and salinity stress on corn cv. Sunahry // *Pak. J. Biol. Sci.* – 2000. – V.3(9). – P.1459–1463.
28. Datta J.K., Nag S., Banerjee A., Mondal N.K. Impact of salt stress on five varieties of wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars under laboratory condition // *J. Appl. Sci. Environ. Manage.* – 2009. – V.13(3). – P.93–97.
29. Wilson C., Lesch S.M., Grieve C.M. Growth stage modulates salinity tolerance of New Zealand Spinach (*Tetragonia tetragonoides* Pall) and Red Orach (*Atriplex hortensis* L.) // *Annals Bot.* – 2000. – V.85. – P.501–509.
30. Mass E.V., Grieve C.M. (1990) Spike and leaf development in salt stressed wheat // *Crop Science.* – 1990. – V.30. – P.1309–1313.
31. Neelambari, Mandavia Ch., Ganesh S.S. Curative effect of ascorbic acid and gibberellic acid on wheat (*Triticum astivum* L.) metabolism under salinity stress // *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* – 2018. – V.7(1). – P.522–533.
32. Khavarinegad R.A., Safari Z., Kian S. The effect of gibberellic acid (GA₃) on seed germination and early growth of lentil seedlings under salinity stress // *Middle–East Journal of Scientific Research.* – 2014. – V.19(7). – P.995–1000.
33. Turkyilmaz B. (2012) Effects of salicylic and gibberellic acids on wheat (*Triticum aestivum* L.) under salinity stress // *Bangladesh J. Bot.* – 2012. – V.41(1). – P.29–34.
34. Djuraev T., Kushiev Kh.H. and Gafurov M.B. Stimulating Properties of Components Glycyrrhizic Acid in Growth and Development of Wheat (*Triticum aestivum*) // *J. Biol. Chem. Research.* – 2018. – V.35(2). – P.323–310.

Reference:

1. Bayshanova A.E., Kedelbaev B.Sh. Problemo' degradatsii pochv. analiz sovremennogo sostoyaniya plodorodiya oroshaemo'x pochv respubliki Kazakhstan // *Nauchnoe obozrenie. Biologicheskie nauki.* – 2016. – №2. – С.5–13. (in Russian)
2. Belozerova A.A., Bome N.A. Izuchenie reaktsii yarovoy pshenitso' na zasolenie po izmenchivosti morfometricheskix parametrov prorostkov // *Fundamentalno'e issledovaniya.* – 2014. – №12–2. – С.300–306. (in Russian)
3. Qo'shiev H.H. Bug'doyning o'sish va rivojlanishida biotik va abiotik omillar ta'sirini fiziologik faol moddalar yordamida idora etish // B.f.d. ilmiy darajasini olish uchun yozilgan dissertatsiya (02.00.10 –Bioorganik kimyo). – Guliston, 2011. – S.9–231.
4. Aloni R. The induction of vascular tissue by auxin. Plant hormones: biosintesis, signal transduction, action // Ed. Davies P.J. Dordrecht et al. – «Kluwer Acad. Publ.», 2004. – P.471–492.

***GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI AXBOROTNOMASI,**
Tabiiy va qishloq xo'jaligi fanlari seriyasi. 2019. № 3*

5. Isaev R.F., Grishina L.I. Effektivnost primeneniya biologicheskix i antistressovo'x preparatov na posevax yarovoy pshenitso // Agroximicheskiy Vestnik. – 2007. – №6. – S.32–33. (in Russian)
6. Tagaeva X.E. Rostreguliruyuhaya aktivnost proizvodno'x glitserina na prorastanie semyan myagkoy pshenitso' // Dissertatsiya na soisk. uchyon. step. k.b.n. (03.01.05–fiziologiya i bioximiya rasteniy). – Dushanbe, 2019. – S.3– 20.
7. Abramova A.S. (2016) Vliyanie biologicheskix preparatov na strukturu urojaya yarovoy myagkoy pshenitso' v usloviyax deystviya stressa // Mejdunarodno'y shkorno'y nauchno'y Vestnik. – 2016. – №4. – S.9–11.
8. Kondratenko R.M., Baltina L.A., Mustafina S.R. et al. Method synthesis of crystalline glycyrrhizic acid from industrial Glycyrram. Immunomodulating properties // Chem. Pharm. Journal. – 2001. – V.35. – P.38–42.
9. Astafeva O.V., Suxenko L.T., Egorov M.A. Protivomikrobnaya aktivnost vo'delenno'x biologicheskix aktivno'x veshstv i ekstrakta kornya *Glycyrrhiza glabra* L. // Ximiya rastitelnogo so'rya. – 2013. – №3. – S.261–263. (in Russian)
10. Shlotgauer A.A. Issledovanie vzaimodeystviya atorvastatina s triterpenovo'm glikozidom glitsirrizinovoy kislotoy metodom YaMR relaksatsii v rastvorax // Fundamentalno'e issledovaniya. – 2013. – № 10–3. – S.553–556.
11. Stanojevic D., Dordevic S., Simic B., Radan Z. Wheat seeds (*Triticum aestivum* L.) growth promotion by bacteria auxin, *in vitro* // In: Proceedings of the 49th Croatian and 9th International Symposium on Agriculture. – Dubrovnik (Hrvatska). – 2014. – P.97–101.
12. G'Bardina L.E. Ximicheskie regulyatoro' rosta i ix primeneniye: Metodicheskie ukazaniya dlya vipolneniya laboratornix rabot // [Elektronno'y resurs]. Rejim dostupa: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/344/64344/35172?p_page=2 Data obraheniya: 20.04.2019 g.
13. Alenkina S.A., Nikitina V.E. Vliyanie lektinov azospirill na aktivnost proteoliticheskix fermentov i ix inhibitorov v korniyax prorostkov phenitso // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. – 2016. – T.18. – №1. – S.5–11. (in Russian)
14. Userbaeva B.A., Bozshataeva G.T., Ospanova G.S., Turabaeva G.K. Vliyanie razlichno'x kontsentratsii soli na vsxojest semyan zernovo'x kultur // Mejdunarodno'y jurnal eksperimentalnogo obrazovaniya. – 2015. – №3–1. – S.65–67.
15. Davidyants E.S. Vliyanie triterpenovo'x glikozidov na aktivnost α - va β -amilaz i sodержanie summarnogo belka v prorostkax pshenitso // Prikladnaya bioximiya i mikrobiologiya. – 2011. – T.47. – №5. – S.530–536.
16. Rubets V.S. Biologicheskie osobennosti tritikale kak osnova sovershenstvovaniya selektsionnogo protsessa // Avtoreferat diss. ... d.b.n. – Moskva, 2016. – S.28–29. (in Russian)
17. Hassan A.A. Germination and growth of wheat plants (*Triticum aestivum* L.) under salt stress G'G' Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences. – 2015. – V.3(3). – P.416–420.
18. Polevoy V.V., Chirkova T.V., Lutova L.A. Praktikum po rostu i ustoychivosti rasteniy // SPB.: Izd-vo S.-Peterb. un-ta, 2001. – S.35–212. (in Russian)
19. Chachar Q.I., Solangi A.G., Verhoef A. Influence of sodium chloride on seed germination and seedling root growth of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) // Pak. J. Bot. – 2008. – V.40(1). – P. 183–197.
20. Shohani F., Mehrabi A.–A., Khavarinegad R.–A., Safari Z., Kian S. The effect of gibberellic acid (GA₃) on seed germination and early growth of lentil seedlings under salinity stress // Middle–East Journal of Scientific Research. – 2014. – V.19(7). – P.995–1000.
21. Dospexov B.A. (2014) Metodika polevogo opo'ta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy) // Moskva. – Izd-vo «Agroprodukt». – 2014. – S.110–351. (in Russian)

22. Rogojina T.V., Rogojin V.V. Fiziologo–bioximicheskie mexanizmo' prorstaniya zernovok pshenitso' G'G' Vestnik AGAU. – 2011. – o№8. – S.17–21.
23. Dushkin A.V., Meteleva E.S., Chistyachenko Yu.S., Xalikov S.S. Mexanoximicheskoe poluchenie i svoystva tverdo'x dispersiy, obrazuyuhix vodorastvorimo'e supramolekulyarno'e sistemo // Fundamentalno'e issledovaniya. – 2013. – №1–3. – S.741–749.
24. Pronitsatelno'e i pronitsaemo'e // [Elektronno'y resurs]. Rejim dostupa: <http://www.sbras.info//articles//science//pronitsatelnye-i-pronitsaemye> Data obraheniya: 03.03.2019 g.
25. Kak glitsirrizinovaya kislota uluchshaet pronitsaemost kletочно'x membran // [Elektronno'y resurs]. Rejim dostupa: <https://scientificrussia.ru/articles/kak-glitsirrizinovaya-kislota-uluchshaet-pronitsaemost-kletochnyh-membran> Data obraheniya: 03.03.2019 g.
26. Akbarimoghaddam H., Galavi M., Ghanbari A., Panjehkeh N. Salinity effects on seed germination and seedling growth of bread wheat cultivars // Trakia J. Sci. – 2011. – V.9(1). – P.43–50.
27. Rahman M., Kayani S.A., Gul S. Combined effect of temperature and salinity stress on corn cv. Sunahry G'G' Pak. J. Biol. Sci. – 2000. – V.3(9). – P.1459–1463.
28. Datta J.K., Nag S., Banerjee A., Mondal N.K. Impact of salt stress on five varieties of wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars under laboratory condition // J. Appl. Sci. Environ. Manage. – 2009. – V.13(3). – P.93–97.
29. Wilson C., Lesch S.M., Grieve C.M. Growth stage modulates salinity tolerance of New Zealand Spinach (*Tetragonia tetragonoides* Pall) and Red Orach (*Atriplex hortensis* L.) G'G' Annals Bot. – 2000. – V.85. – P.501–509.
30. Mass E.V., Grieve C.M. (1990) Spike and leaf development in salt stressed wheat // Crop Science. – 1990. – V.30. – P.1309–1313.
31. Neelambari, Mandavia Ch., Ganesh S.S. Curative effect of ascorbic acid and gibberellic acid on wheat (*Triticum astivum* L.) metabolism under salinity stress // Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. – 2018. – V.7(1). – P.522–533.
32. Khavarinegad R.A., Safari Z., Kian S. The effect of gibberellic acid (GA₃) on seed germination and early growth of lentil seedlings under salinity stress // Middle–East Journal of Scientific Research. – 2014. – V.19(7). – P.995–1000.
33. Turkyilmaz B. (2012) Effects of salicylic and gibberellic acids on wheat (*Triticum aestivum* L.) under salinity stress // Bangladesh J. Bot. – 2012. – V.41(1). – P.29–34.
34. Djuraev T., Kushiev Kh.H. and Gafurov M.B. Stimulating Properties of Components Glycyrrhizic Acid in Growth and Development of Wheat (*Triticum aestivum*) // J. Biol. Chem. Research. – 2018. – V.35(2). – R.323–310.