
РАЗДЕЛ 3

ПОЛЕВОДСТВО

УДК:633.511:575:631.527.5:526

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ НИЗКО ЧАСТОТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ВЕГЕТАТИВНЫЕ ОРГАНЫ ХЛОПЧАТНИКА

Бекмухамедов А.А., Ибрагимова З.Ю., Давранов К.С., Амантурдиев И.Г.
Национальный Университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека

В статье приведены полученные данные по изучению влияния низко частотных электромагнитных полей на вегетативные органы хлопчатника в условиях нормального и недостаточного водного режима. На основании полученных результатов выявлено, что обработка вегетативных органов хлопчатника ЭМП ускорит рост-развития, плодоношение и устойчивость к водо-недостаточности.

Ключевые слова: хлопчатник, обработка, вегетативные органы, низко частотные электромагнитные поля, водообеспечения, высота растений, между узлы, коробочка.

VARIABILITY OF MORPHO-BIOLOGICAL TRAITS UNDER THE INFLUENCE OF LOW FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS ON VEGETATIVE ORGANS OF COTTON

Bekmukhamedov A.A., Ibragimova Z.Y., Davranov K.S., Amanturdiev I.G.
National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

In this article presents the obtained data on research the effect of low-frequency electromagnetic fields on the vegetative organs of cotton in conditions of normal and insufficient water regime. On the basis of the obtained results was revealed that the treatment of the vegetative organs of cotton with EMF will accelerate the growth-development, ripeness and resistance to water deficiency.

Key words: cotton, processing, vegetative organs, low-frequency electromagnetic fields, water supply, plant height, between nodes, cotton boll.

Как известно, стресс (закалка) растений увеличивает иную устойчивость к различным вредным факторам среды. При этом разные авторы используют разные источники электромагнитных полей: постоянные магниты, синусоидальные поля промышленной частоты 50 герц и других частот, импульсные поля с различными характеристиками [1-2]. Кроме того, практически не исследовано действие электромагнитных полей на другие стадии развития растений, а также слабо изучено действие в присутствии различных стрессирующих факторов, например, засоления или недостатка воды [3-4]. В учебнике “Электротехнология” [5] рекомендовано проводить предпосевную обработку семян ЭМП при условии их недостаточно высокого качества или несоответствия среды произрастания требованиям генотипа. При оптимальных режимах электростимуляции улучшаются посевные качества семян (энергия прорастания, всхожесть) ускоряется рост растений, увеличивается устойчивость к неблагоприятным факторам среды, что может в результате приводить к увеличению урожайности на 5-20%. При этом, вероятность положительного эффекта зависит от многих факторов и колебается от 0,50 до 0,75. Такая невысокая воспроизводимость во многих случаях сложность и дороговизна установок для обработки семян, а также неясность механизмов широкому внедрению данного метода в практику.

Несмотря на эти проблемы, в ряде случаев простота и дешевизна обработки семян и часто большой положительный эффект заставляет исследователей продолжать исследования в этом направлении. Мало изучено стимуляция растений ЭМП на стадиях вегетативного развития, хотя достаточно много работ о действии искусственных ЭМП на развитие живых организмов вообще и растений в частности, однако относительно механизмов этого влияния существует гипотезы, которые необходимо подтверждать [6-7].

Объекты и методы исследований

Материалом исследования послужили линии генетической коллекции хлопчатника вида *G.hirsutum* L. Л-452, Л-4112 и хозяйственные сорта Султан, Ибрат. Полевые эксперименты проводили на экспериментальном поле ботанического сада НУУз. Линии и сорта были высеяны на двух участках, на которых осуществлялись два фоновых режима - режим оптимальной водообеспеченности и (70-72% от почвенной влагоемкости (ПВ, поливы 1:2:1) и режим недостаточной водообеспеченности (48-50% ПВ, поливы 1:1:0). В каждом из двух фоновых водных режимов, каждый сорт и линия высаживался на трех разных рядах по 25 растений в ряду, т.е. по 75 растений на сорт и линию по схеме посева 90 x 20 x 1. В период цветения течение 10 дней вегетативные органы были обработаны с помощью ЭМП генератора и электрической проводки на частоте 4 гц. На экспериментальных и контрольных вариантах растений в периодах цветения и созревания учитовали высоту главного стебля, количества междоузлей и симподиальных ветвей, а также количество коробочек.

Результаты и их обсуждение

Полученные результаты представлены в 1 и 2 таблицах, где показаны средние значения и разницы растений опытных и контрольных вариантов по высоте главного стебля и количество между узлей в периодах цветения и созревания.

Значительное разницы и превосходство опытных растений над контрольными растениями в период цветения наблюдалось среди растений сорта Ибрат (К-57,5±2,11 см.; О-67,4±1,91 см; Р-9,9) и у линии Л-452 (К-71,2±1,96 см; О-73,3±1,87 см.; Р-2,1), Л-4112 (К-80,3±2,19 см; О-81,3±2,14 см; Р-1,0) в условиях нормального водообеспечения, а в условиях водонедостаточности у сорта Султан (К-56,3±1,86 см.; О-62,6±2,15 см; Р-6,3) и у линиях Л-4112 (К-55,1±2,05 см; О-65,2±1,96 см; Р-10,1), Л-452 (К-54,1±1,91 см; О-57,0±2,04 см; Р-2,9) по росту главного стебля. По количеству между узлей в нормальном режиме водоснабжения превосходство опытных растений над контрольными наблюдалось у сорта Султан (К-18,6±0,29; О-19,1±0,33) и у линий Л-4112 (К-18,1±0,34; О-18,6±0,31), Л-452 (К-17,1±0,30; О-17,8±0,29), а в режиме водонедостаточности у сорта Султан (К-17,3±0,27; О-17,8±0,29) и у линий Л-4112 (К-15,2±0,33; О-15,9±0,32). Существенные изменения средних значений по изученным признакам не наблюдались у сорта Ибрат (табл.1, рис. 1).

Таблица 1

Показатели роста и количества междоузлий под действием ЭМП на вегетативные органы растений сортов и линий в период цветения

Материал	Высота главного стебля M±m (см.)					
	Нормальный режим			Водонедостаточный режим		
	К	О	Р	К	О	Р
Султан	71,4±1,67	71,6±2,31	0,3	56,3±1,86	62,6±2,15	6,3
Ибрат	57,5±2,11	67,4±1,91	9,9	47,8±1,94	48,2±1,89	0,4
Л-4112	80,3±2,19	81,3±2,14	1,0	55,1±2,05	65,2±1,96	10,1
Л-452	71,2±1,96	73,3±1,87	2,1	54,1±1,91	57,0±2,04	2,9
Материал	Количество между узлей M±m (шт)					
	Нормальный режим			Водонедостаточный режим		
	К	О	Р	К	О	Р
Султан	18,6±0,29	19,1±0,33	0,5	17,3±0,27	17,8±0,29	0,5
Ибрат	16,5±0,31	16,7±0,35	-0,2	15,8±0,32	15,1±0,27	-0,7
Л-4112	18,1±0,34	18,6±0,31	0,5	15,2±0,33	15,9±0,32	0,7
Л-452	17,1±0,30	17,8±0,29	0,7	14,7±0,31	14,8±0,34	0,1

Примечание: К-контроль, О-опыт, Р-разница.

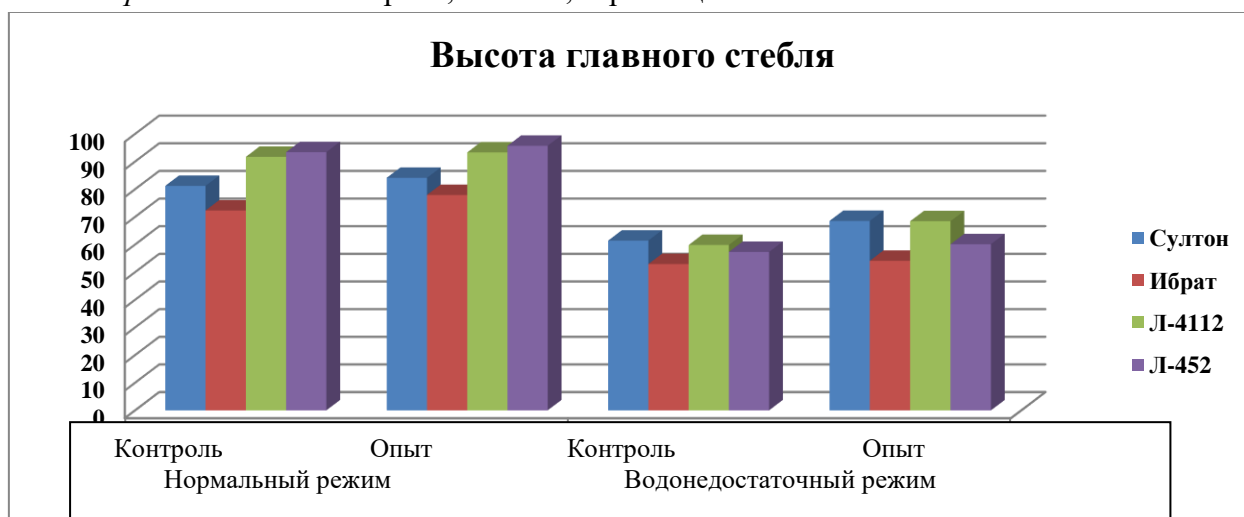


Рисунок 1. Высота главного стебля у растений

По высоте главного стебля в период созревания были получены следующие результаты: в режиме нормального водоснабжения сорт Ибрат (К-72,3±2,11 см.; О-77,9±2,11 см., Р-2,9), сорт Султан (К-81,2±2,17 см.; О-84,1±1,87 см., Р-5,6), линия Л-452 (К-93,4±2,11 см.; О-95,7±1,96 см., Р-1,6) и линия Л-4112 (К-91,7±2,07 см.; О-93,3±1,96 см., Р-2,3), а режиме недостаточного водоснабжения линия Л-4112 (К-59,8±2,15 см.; О-68,4±2,23 см., Р-8,6), сорт Султан (К-61,4±2,14 см.; О-68,5±2,15 см., Р-7,1), линия Л-452 (К-57,3±1,95 см.; О-60,1±1,94 см., Р-2,1) и сорт Ибрат (К-52,9±2,04 см.; О-54,1±2,11 см., Р-1,2). По количеству между узлей в обоих режимах водоснабжения (нормальный и водо-недостаточность) наблюдалось превосходство опытных растений над контрольным растением у сорта Султан и у линий Л-4112, Л-452 (табл.2, рис. 2).

Сорт Ибрат менее реагируя на ЭМП в обоих условиях водоснабжения наоборот контрольные растения превосходили опытных растений (нормальный режим Р-0,4; водо-недостаточный режим Р-0,3).

Таблица 2

Показатели количества симподиальных ветвей и коробочек под действием ЭМП на вегетативные органы растений сортов и линий в период созревания

Материал	Высота главного стебля $M \pm m$ (см.)					
	Нормальный режим			Водонедостаточный режим		
	К	О	Р	К	О	Р
Султан	81,2 \pm 2,17	84,1 \pm 1,87	2,9	61,4 \pm 2,14	68,5 \pm 2,03	7,1
Ибрат	72,3 \pm 2,11	77,9 \pm 2,21	5,6	52,9 \pm 2,04	54,1 \pm 2,11	1,2
Л-4112	91,7 \pm 2,07	93,3 \pm 1,96	1,6	59,8 \pm 2,15	68,4 \pm 2,23	8,6
Л-452	93,4 \pm 1,96	95,7 \pm 1,91	2,3	57,3 \pm 1,95	60,1 \pm 1,94	2,8
Материал	Количество между узлей $M \pm m$ (шт)					
	Нормальный режим			Водонедостаточный режим		
	К	О	Р	К	О	Р
Султан	19,2 \pm 0,33	19,9 \pm 0,28	0,7	17,5 \pm 0,31	17,8 \pm 0,29	0,3
Ибрат	17,7 \pm 0,39	17,3 \pm 0,31	-0,4	16,1 \pm 0,27	15,8 \pm 0,34	-0,3
Л-4112	19,2 \pm 0,31	19,8 \pm 0,26	0,6	16,0 \pm 0,30	16,9 \pm 0,37	0,9
Л-452	19,4 \pm 0,28	20,3 \pm 0,32	0,9	15,4 \pm 0,29	15,9 \pm 0,33	0,5

Примечание: К-контроль, О-опыт, Р-разница.

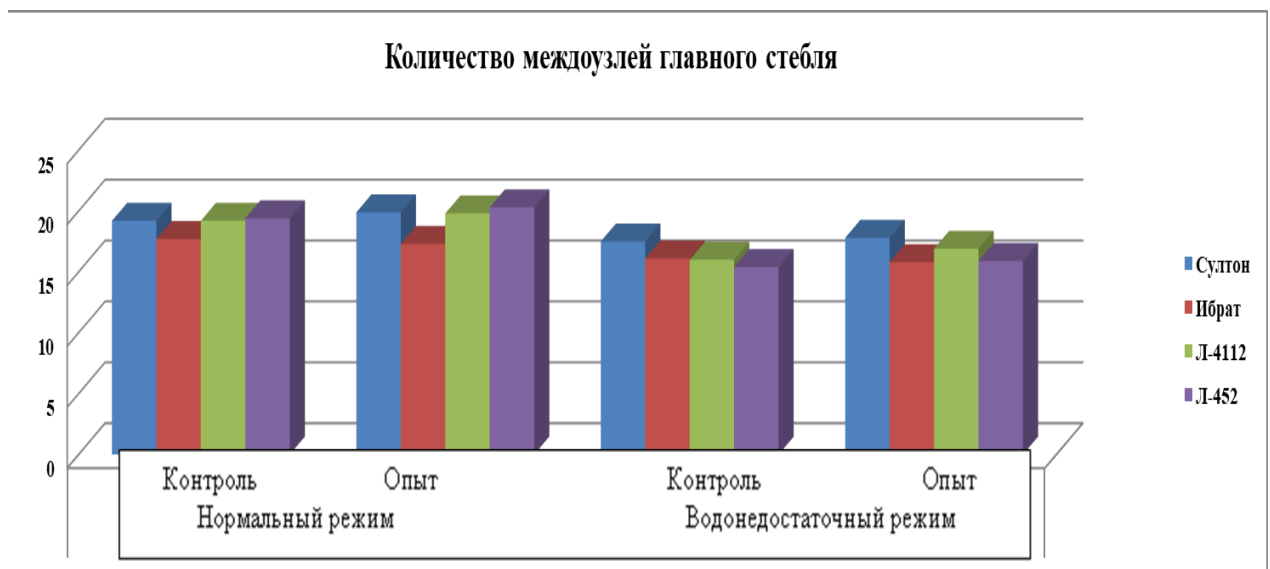


Рисунок 2. Количество между узлей главного стебля растений.

В таблице-3 даны результаты по анализу количества симподиальных ветвей и по количеству коробочек в период созревания. Как видно из данных таблицы, превосходство опытных растений над контрольными растениями в условиях нормального водоснабжения следующим порядке, линии Л-452 (К-13,4 \pm 0,31 шт.; О-14,3 \pm 0,35 шт.; Р-0,9) и Л-4112 (К-13,1 \pm 0,29 шт.; О-13,8 \pm 0,36 шт.; Р -0,7), затем сорта Султан (К-13,3 \pm 0,29 шт.; О-13,9 \pm 0,37 шт.; Р-0,6) и Ибрат (К-12,3 \pm 0,32 шт., О-12,7 \pm 0,41 шт., Р-0,4).

В режиме водо-недостаточности кроме сорта Ибрат явное превосходство опытных растений над контрольными растениями наблюдались у линий Л-4112 (Р-0,9 шт.), Л-452 (Р-0,6 шт.) и у сорта Султан (Ф-0,4 шт.). По количеству коробочек получены следующие результаты: в условиях нормального водного режима- сорт Ибрат К-6,4±0,39; О-10,1±0,48 (Р-3,7 шт.), линия Л-4112 линия К-11,7±0,43; О-12,9±0,46 (Р-1,2 шт.), сорт Султан К-9,7±0,47; О-10,6±0,51 (Р-0,9 шт.) и линия Л-452 К-10,4±0,38; О-11,2±0,44; Р-0,8 шт.), а в условиях водного дефицита, в начале сорт Султан К-5,5±0,43; О-8,2±0,54 (Р-2,9 шт.), затем сорт Ибрат К-4,2±0,47; О-6,3±0,38 (Р-2,1 шт.) и линии Л-4112 К-6,3±0,50; О-8,40±0,46 (Р-2,1 шт.), Л-452 К-4,9±0,41; О-5,3±0,57; Р-0,4 шт. (табл. 3, рис. 3-4).

Таблица 3

Показатели количества симподиальных ветвей и коробочек под действием ЭМП на вегетативные органы растений сортов и линий в период созревания

Материал	Количество симподиальных ветвей М±m (шт)					
	Нормальный режим			Водонедостаточный режим		
	К	О	Р	К	О	Р
Султан	13,3±0,34	13,9±0,37	0,6	11,1±0,28	11,5±0,33	0,4
Ибрат	12,3±0,32	12,7±0,41	0,4	10,4±0,34	10,2±0,31	-0,2
Л-4112	13,1±0,29	13,8±0,36	0,7	10,7±0,37	11,6±0,28	0,9
Л-452	13,4±0,31	14,3±0,35	0,9	10,5±0,32	11,1±0,34	0,6
Материал	Количество коробочек М±m (шт)					
	Нормальный режим			Водонедостаточный режим		
	К	О	Р	К	О	Р
Султан	9,7±0,47	10,6±0,51	0,9	5,5±0,43	8,2±0,54	2,9
Ибрат	6,4±0,39	10,1±0,48	3,7	4,2±0,47	6,3±0,38	2,1
Л-4112	11,7±0,53	12,9±0,46	1,2	6,3±0,50	8,4±0,46	2,1
Л-452	10,4±0,38	11,2±0,44	0,8	4,9±0,41	5,3±0,57	0,4

Примечание: К-контроль, О-опыт, Р-разница.

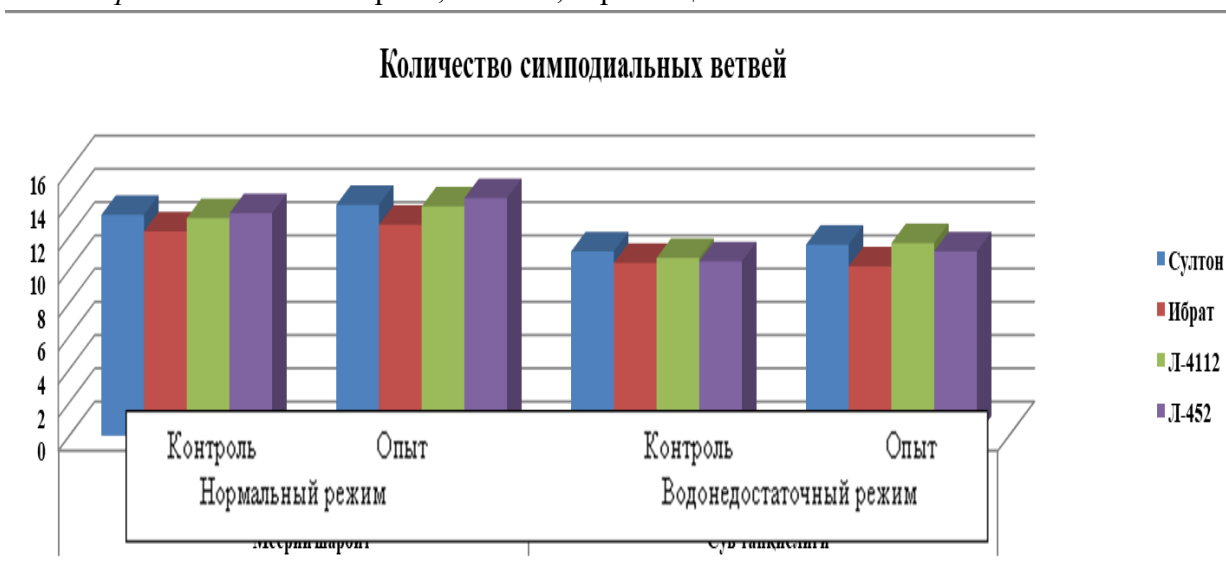


Рисунок 3. Количество симподиальных ветвей растений

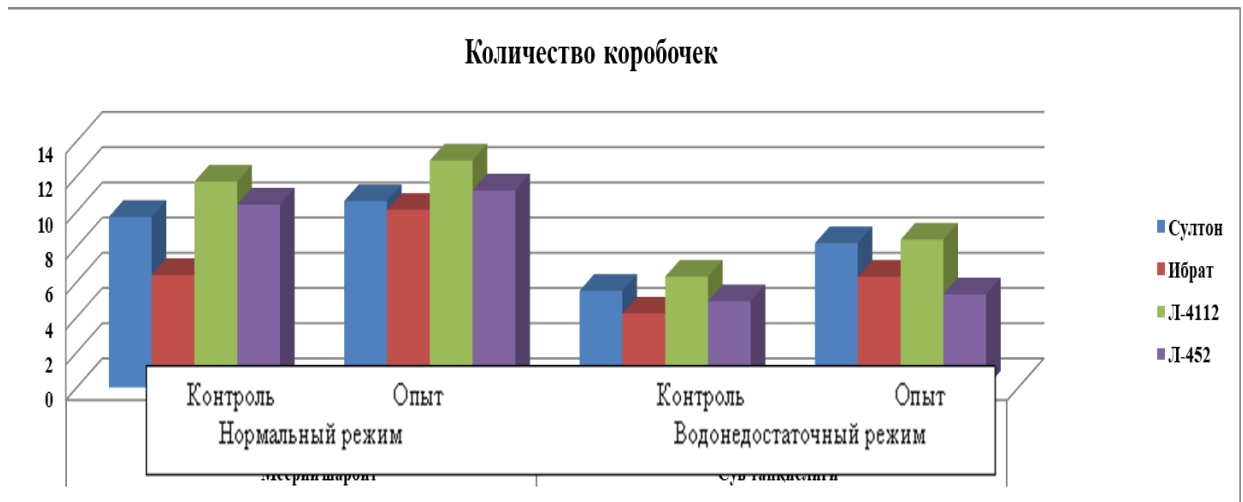


Рисунок 4. Количество коробочек растений

Выводы

Таким образом, можно отметить следующие: - действием низко частотных ЭМП на вегетативные органы растений у сортов Султан, Ибрат и у линии Л-4112, Л-452 динамический рост наблюдалось по высоте главного стебля как в условиях нормального водного режима, так и в условиях водного дефицита, превосходством опытных растений над контрольными растениями;

- по количеству между узлей и симподиальных ветвей превосходство опытных вариантов растений над контрольным вариантом растений наблюдалось у сорта Султан и у линий Л-4112, Л-452, такое изменение изученных признаков не наблюдалось у сорта Ибрат;

- по количеству коробочек значительные различия в условии нормального режима водоснабжения наблюдалось у сорта Ибрат и у линий Л-4112, а в условии недостаточного водообеспечения у сортов Султан, Ибрат и у линии Л-4112.

Список литературы

1. Медведев С.С. Физиология растений // Учебник. СПб.БХВ-Петербург. 2012. - 512 с.
2. Полевой В.В. Физиология растений // Учебник. М.: Высшая школа, 1989. - 464 с.
3. Тонких А.К., Махмурова Д.М., Раджабова Г.Г. Предпосевная электромагнитная закалка семян хлопчатника увеличивает солеустойчивость растений. // Вестник НУУз. Спецвыпуск. 2011. - с.78-79.
4. Хатамов М.М., Ахмеджанов И.Г., Курбанбаев И.Д. и др. Индуцирование устойчивости хлопчатника к вилту низкочастотным электромагнитным полем. // Вестник НУУз. 2013. №4/2. - с.47-49.
5. Карасенко В.А., Заяц З.М., Баран А.Н. и др. Электротехнология. // М.: Колос, 1992. - 304 с.
6. Бинги В.Н. Магнитобиология. Эксперименты и модели. // М. Милта. 2020. - 592 с.
7. Бинги В.Н. Принципы электромагнитной биофизики. // Физматлит. 2011. - 590 с.

Бекмухамедов Абдукаюм Азимович, к.б.н., доцент кафедры Генетики, НУУз

100174, Узбекистан, Ташкент, ул. Университетская, 4

Телефон: +99894-697-79-12

E-mail: amanturdiyev.i@gmail.com

Ибрагимова Зарафшан Юлдашевна, соискатель кафедры ботаники и физиологии растений, НУУз

100174, Узбекистан, Ташкент, ул. Университетская, 4

Телефон: +99894-697-79-12

E-mail: amanturdiyev.i@gmail.com

Давранов Кадиржан Сатибалдиевич, д.б.н., профессор кафедры ботаники и физиологии растений, НУУз

100174, Узбекистан, Ташкент, ул. Университетская, 4

Телефон: +99894-697-79-12

E-mail: amanturdiyev.i@gmail.com

Амантурдиев Икром Гуломович, к.с.-х.н., с.н.с., доцент кафедры Генетики, НУУз

100174, Узбекистан, Ташкент, ул. Университетская, 4

Телефон: +99894-697-79-12

E-mail: amanturdiyev.i@gmail.com