

E. E. Egiazarian, A.I. Ziborov // Dostizheniia nauki i tekhniki APK. – 2020 – Т. 34. – No. 7. – S. 39-44. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10700.

8. Malchikov P.N. Sort iarovoii tverdoi pshenitsy Triada, rekomendovannyi dlia khoziaistvennogo ispolzovaniia v Tsentralno-Chernozemnom regione Rossii / P.N. Malchikov, V.S. Sidorenko, L.A. Bepalova, A.A. Mudrova, M.G. Miasnikova, T.V. Chakheeva, Zh.V. Starikova, F.V. Tugareva // Zernobobovye i krupianye kultury. – 2020. – No. 3 (35). – S. 112-120. DOI: 10.24411/2309-348Kh-2020-11193.

9. Colasuonno, P., Marcotuli, I., Blanco, A., et al. (2019). Carotenoid Pigment Content in Durum Wheat (*Triticum turgidum* L. var *durum*): An Overview of Quantitative Trait Loci and Candidate

Genes. *Frontiers in Plant Science*, 10, 1347. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.01347>.

10. Zingale, S., Spina, A., Ingraio, C., et al. (2023). Factors Affecting the Nutritional, Health, and Technological Quality of Durum Wheat for Pasta-Making: A Systematic Literature Review. *Plants (Basel, Switzerland)*, 12 (3), 530. <https://doi.org/10.3390/plants12030530>.

11. Khlebova L.P. Patogennyi kompleks gribnykh mikroorganizmov semian tverdoi pshenitsy v usloviakh Priobskoi lesostepi Altaiskogo kraia / Khlebova L.P., Antonova I.A., Barysheva N.V. // Koniaevskie chteniia: sbornik nauchnykh trudov VI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. – 2018. – S. 317-319.



УДК 635.925:661.162.6

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-220-2-14-22

В.А. Гулидова

V.A. Gulidova

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР НА ПРИМЕРЕ ЛУКОВИЦ TULIPA

EFFECTIVENESS OF USING GROWTH REGULATORS TO TREAT PLANTING MATERIAL OF ORNAMENTAL CROPS BY THE EXAMPLE OF TULIPA BULBS

Ключевые слова: препарат, Энергошанс, перманганат калия, тюльпан, луковичи, замачивание, всхожесть, регулятор роста, цветение, сорта.

Тюльпан – травянистый луковичный многолетник, любимый многими цветоводами. Исследованиями установлено, что на рост и развитие тюльпанов большое влияние оказывали погодные условия, особенно температура воздуха и влажность почвы, а также химические препараты, используемые для обработки посадочного материала. Предпосевная обработка лукович тюльпанов перманганатом калия (KMnO₄) и Энергошансом позитивно влияла на продолжительность межфазных периодов и в целом на длину вегетационного периода, ускоряя процессы в начальные этапы развития растений, в том числе ускоряя вступление тюльпанов в фазу цветения. Обработка Энергошансом увеличивала период цветения на 6-7 дней, перманганатом калия – на 2 дня.

Замачивание лукович перед посадкой в растворе с биостимулятором роста «Энергошанс» способствовало увеличению всхожести на 14-16% и на 8-10% с раствором перманганата калия. Энергия первоначального роста самой высокой была от применения препарата «Энергошанс» (48%). Менее выраженный позитивный эффект оказала обработка перманганатом калия – 37%. Изучаемые регуляторы роста улучшали декоративные свойства цветков: окраска была более сочной и насыщенной, пестролепестность отсутствовала.

Keywords: product, Energoshans growth regulator, potassium permanganate, tulip, bulbs, soaking, germination, growth regulator, flowering, varieties.

The tulip is a herbaceous bulbiferous perennial plant beloved by many flower growers. Studies have found that the growth and development of tulips were greatly

influenced by weather conditions, especially air temperature and soil moisture, as well as chemicals used to treat planting material. Pre-planting treatment of tulip bulbs with potassium permanganate (KMnO₄) and Energoshan growth regulator positively affected the duration of inter-phase periods and, in general, the length of the growing season, accelerated the processes in the initial stages of plant development, including the entry of tulips into the flowering phase. Treatment with Energoshans growth regulator extended the flowering period by 6-7 days, potassium permanganate - by 2 days. Bulb soaking be-

fore planting in a solution with a biological growth promoter Energoshans contributed to increased germination by 14-16% and by 8-10% - with a solution of potassium permanganate. The initial vigor was the highest by using the Energoshans product (48%). Treatment with potassium permanganate had a less pronounced positive effect - 37%. The growth regulators studied improved the ornamental properties of the flowers: the color was more vibrant and saturated, there was no variegation.

Гулидова Валентина Андреевна, д.с.-х.н., профессор, Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина, г. Елец, Липецкая область, Российская Федерация, e-mail: guli49@yandex.ru.

Gulidova Valentina Andreevna, Dr. Agr. Sci., Prof., Bunin Yelets State University, Yelets, Lipetsk Region, Russian Federation, e-mail: guli49@yandex.ru.

Введение

Тюльпаны восхищают цветоводов многообразием форм, окраски и размеров. Они украшают наш сад с момента схода снега и до начала лета. Эти прекрасные цветы ассоциируются у нас с приходом весны и наступлением нового садового сезона [1]. Тюльпаны широко применяют во всех видах цветочного оформления [2]. Они пользуются заслуженной популярностью при благоустройстве городских пространств и являются важной частью планировки населённых пунктов. Тюльпаны являются наиболее красивоцветущими среди весенних цветов и к тому же относительно неприхотливы в культуре [3]. Декоративные свойства растений тюльпана определяются формой цветка, диаметром цветка, количеством цветков на одном растении, количеством лепестков и окраской цветка [4]. Их значение в современном «зелёном» градостроительстве сложно переоценить, так как с развитием промышленности и производства, увеличивающимся транспортным потоком усиливаются отрицательные последствия деятельности человека на экологию. При этом возникает проблема сохранения насаждений здоровыми в условиях городской экологической обстановки, которая характеризуется обилием выбросов углекислого газа, тяжелых металлов, большим уровнем загазованности и запыленности. Эти и другие факторы оказывают негативное влияние на рост и развитие растений, в том числе и декоративных культур.

Применение регуляторов роста в цветоводстве способствует повышению декоративности и качеству выращиваемой продукции, устойчивости к стрессовым воздействиям и сопротивляемости болезням, ускорению и длительности цветения. Регуляторами роста цветочных культур могут быть не только синтетические соединения, но и природные продукты жизнедеятельности растений и микроорганизмов, которые оказывают положительное влияние на вышеперечисленные требования. Существенная роль в осуществлении этих требований принадлежит веществам, которые стимулируют деление и растяжение клеток, участвует в процессах их дифференциации.

В современных тепличных комбинатах применение регуляторов роста растений – один из обязательных агроприемов выращивания цветочных культур. Выдерживание луковиц перед закладкой на выгонку в стимуляторах роста влияет на скорость появления проростков, вступление в фазу бутонизации (в среднем на 2 недели раньше) и равномерность выгонки (массовое цветение в течение 4-6 дней) [5].

Цель работы заключалась в целесообразности использования различных препаратов для обработки посадочного материала на рост, развитие и декоративные свойства тюльпанов.

Задачи исследования заключались в изучении морфобиологических свойств тюльпанов, выявлении действия регуляторов роста на рост,

развитие и декоративные качества тюльпанов на примере сортов Апелдорн и Гарант.

Объекты и методы исследования

Для изучения были выбраны два сорта тюльпанов – Апелдорн и Гарант (рис. 1). Луковицы каждого из сортов были разделены на три группы. Луковицы первой группы были в качестве контроля и не подлежали обработке. Луковицы второй группы были обработаны 1%-ным водным раствором перманганата калия (KMnO₄). Луковицы третьей группы подверглись обработке регулятором роста «Энергошанс». Обработка луковиц заключалась в замачивании в растворах непосредственно перед посадкой в открытый грунт. Луковицы были высажены в первой декаде октября (5 октября). Для посадки использовались крупные луковицы диаметром от 32 до 41 мм. Средняя масса посадочной луковицы составляла 40 г. Посадочный материал был очищен от лишней шелухи и других примесей.

Луковицы здоровые. Вид, окраска, форма луковиц соответствовали признакам данного вида и сорта. Расстояние между рядами и растениями 15 см.

Перед посадкой луковиц вносили минеральные удобрения – двойной суперфосфат (P₂O₅) и калийную соль (K₂SO₄) из расчёта 60 г /м² д. в. После перекопки оставили клумбу на день для оседания почвы.

В процессе вегетации проводили подкормку комплексными минеральными удобрениями (азофоской) в начала вегетации. Трижды за период вегетации производился обильный полив растений и рыхление почвы. В середине июня, в начале увядания надземной части растения, луковицы выкапывали. Гнезда выбирали из земли и выкладывали в реечные ящики на просушку для последующей разборки луковиц. Агрохимическая характеристика почвы опытного участка приведена в таблице 1. Характеристика объектов исследования приведена ниже.

Таблица 1

Агрохимическая характеристика опытного участка в слое 0-20 см

Агрохимические показатели	Значения
Гумус, %	3,43
рН солевой вытяжки	6,8
Содержание подвижного P ₂ O ₅ мг/100 г (по Кирсанову)	387,4
Содержание подвижного K ₂ O мг/100 г (по Кирсанову)	160,4



Рис. 1. Сорта тюльпанов (Апелдорн – желтый цвет, Гарант – красный)

Перманганат калия. Водный 1%-ный раствор перманганата калия (KMnO₄) обладает антисептическими и противогрибковыми свой-

ствами и применяется в растениеводстве для предпосадочной обработки луковиц. Замачивание посадочного материала позволяет ускорить

процесс прорастания луковиц и появления всходов, а также способствует ускоренному развитию корневой системы.

Энергошанс. Этот препарат представляет собой экстракт морских водорослей с аминокислотами, а также содержит важнейшие для растений элементы: азот (60 г/л), фосфор (25 г/л) и калий (60 г/л), ауксины, цитокинины, полисахариды, глюкозиды, бетамины, макро-, микро- и мезоэлементы, извлеченные из морских водорослей. Препарат предназначен для обработки не только семян зерновых, зернобобовых, технических, овощных, но и декоративных культур. Раствор Энергошанса для обработки луковиц готовили в соответствии с регламентом применения в норме расхода 100 мл препарата на 10 л воды.

К достоинствам препарата «Энергошанс» можно отнести то, что он стимулирует прорастание семян и развитие корневой системы; сокращает срок приживаемости растений более 3 дней после посадки; повышает устойчивость растений к неблагоприятным погодным условиям и стрессовым факторам (засухе, переувлажнению); повышает способность корней усваивать из почвы элементы питания; повышает качество выращенной продукции.

Погодные условия в течение вегетационного периода тюльпанов складывались вполне благоприятно (рис. 2, 3).

Фенологические наблюдения за ритмом роста и развития тюльпанов проводили по методике в период их массового отрастания, бутонизации и цветения [6]. Конец вегетационного периода фиксировали при пожелтении 50% листьев на растении.

Результаты исследований и их обсуждение

Тюльпан – травянистый луковичный многолетник. В природе произрастает в странах с умеренным климатом. В нашем опыте рост и развитие тюльпанов протекали в зависимости от погодных условий, влияния температуры воздуха и влажности почвы, а также от препаратов, используемых для обработки посадочного материала.

Для наших условий, а именно северо-западной части Центрального Черноземья, наиболее подходящий срок посадки тюльпанов (в связи с потеплением климата) – от середины сентября и до начала третьей декады октября. Раннецветущие тюльпаны высаживают на 1-2 недели раньше, чем поздноцветущие [7, 8]. Это связано с тем, что клубнелуковица тюльпанов характеризуется глубоким сложным морфофизиологическим типом покоя [9]. Причина такого покоя кроется в недоразвитии зародыша и сильном физиологическом механизме торможения прорастания [4, 10-12].

Начало весенней вегетации в наших условиях у тюльпанов наступало через 195-198 дней с периода осенней посадки луковиц (табл. 2). Особенности сезонного процесса роста и развития растений влияют на перспективность их интродукции в новых условиях.

Замачивание луковиц перед посадкой в растворе препарата «Энергошанс» способствовало раннему (на 2-3 дня) и дружному появлению всходов тюльпанов, в сравнении с другими вариантами опыта. В этом же варианте период «Всходы – появление видимого бутона» был наиболее коротким – 17 дней у сорта Гарант и 18 дней у сорта Апелдорн. Наиболее длинный этот период в вариантах без применения предпосадочной обработки – 21-22 дня. Обработка луковиц перманганатом калия также способствовала более ускоренному появлению видимого бутона на 1-3 дня в сравнении с контролем. У сорта Гарант появление бутона было раньше, чем у сорта Апелдорн.

Межфазный период «Появление видимого бутона – окраска бутона на 1/3» на контроле и в вариантах с перманганатом калия отмечалось через 12-13 дней. Наиболее раннее наступление данной фазы отмечено в вариантах опыта с Энергошансом – 11 дней. Обработка Энергошансом также способствовала увеличению периода цветения на 6-7 дней в сравнении с контрольным вариантом и на 4-5 дней в сравнении с перманганатом калия.

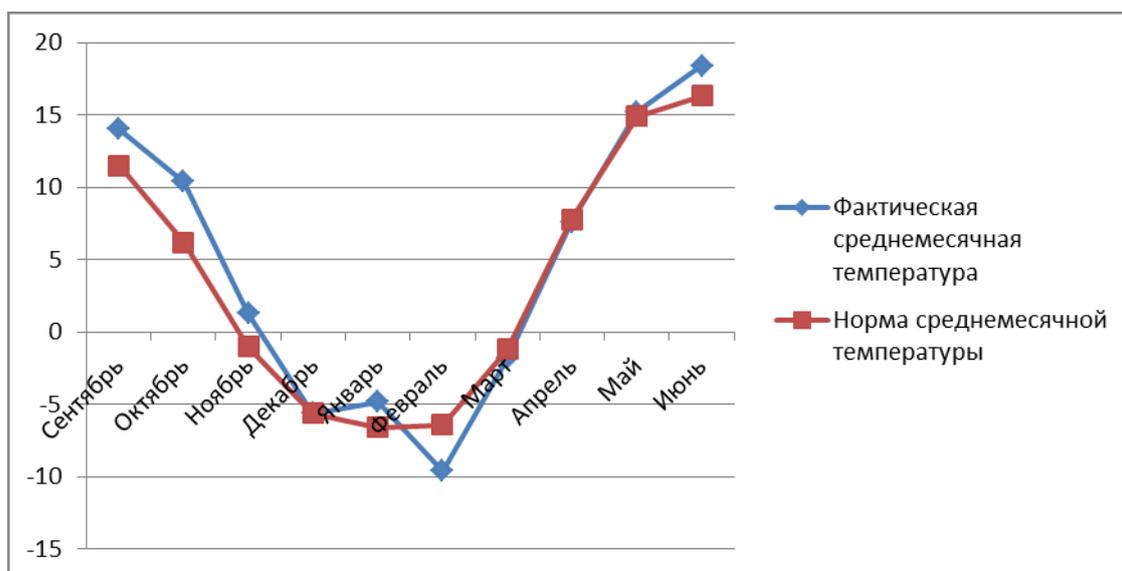


Рис. 2. Температурный режим вегетационного периода тюльпанов

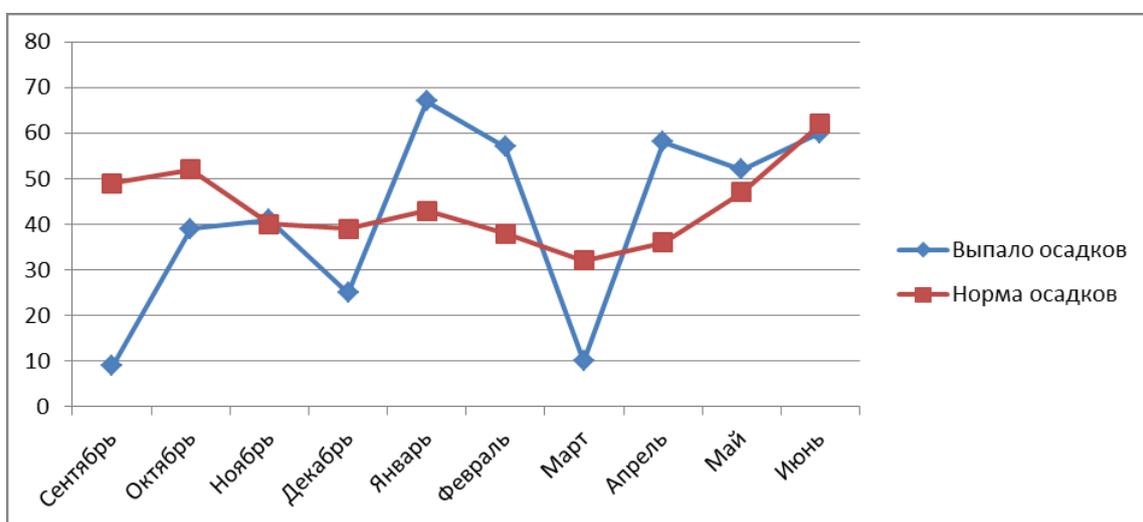


Рис. 3. Выпадение осадков в период вегетации тюльпанов

Таблица 2

Межфазные периоды развития тюльпанов (дней)

Сорт тюльпана	Межфазные периоды развития тюльпана					Длина вегетационного периода
	посадка луковиц – всходы	всходы – появление видимого бутона	появление видимого бутона – окраска бутона на 1/3	окраска бутона на 1/3 – цветение	цветение – уборка	
Без обработки (контроль)						
Апелдорн	197	22	13	7	10	249
Гарант	198	21	12	7	10	248
Раствор перманганата калия						
Апелдорн	196	19	12	8	12	247
Гарант	197	20	12	7	12	249
Раствор Энергошанса						
Апелдорн	195	18	11	9	17	251
Гарант	195	17	11	10	16	250

Длина вегетационного периода у сортов Апелдорн и Гарант при данных погодных условиях была одинаковой и составила в среднем по опыту 249 дней. Самый короткий вегетационный период был в вариантах с обработкой луковиц раствором перманганата калия – 247 дней. Обработка биостимулятором роста «Энергошанс» показала позитивный эффект, увеличивая период цветения и длину вегетационного периода до 251 дня.

Энергию прорастания в опыте подсчитывали по числу появления проростков луковиц тюльпанов на начало вегетации – 10 апреля. На появление первых всходов и наибольшее их количество в начальные этапы вегетации тюльпанов повлияла обработка луковиц перед посадкой биостимулятором роста «Энергошанс». В этом варианте энергия прорастания луковиц была самой высокой и составила 48% у сорта Гарант и 41% у сорта Апелдорн, в то время как на контроле было 22 и 20% соответственно. Также высокой энергией прорастания (до 37%) обладали луковицы, обработанные перед посадкой раствором $KMnO_4$.

Всхожесть тюльпанов колебалась по вариантам опыта от 82 до 98% и составила в среднем по опыту 90% (табл. 3). Замачивание луковиц

перед посадкой и раствором перманганата калия, и биостимулятором роста «Энергошанс» способствовало увеличению всхожести на 2-3%. Сохранность растений в течение периода вегетации в нашем опыте была высокой (96,5%) благодаря благоприятным погодным условиям и предпосадочной обработке луковиц препаратами.

Динамика роста тюльпанов. От начала прорастания до фазы цветения суточный линейный рост растения не превышал 1,9 см и зависел от температурного режима и способа предпосадочной обработки луковиц (табл. 4). Наиболее интенсивная динамика роста в высоту растений тюльпанов наблюдалась в межфазный период «Окраска бутона на 1/3 – начала цветения» во всех вариантах опыта.

Применение препаратов для предпосадочной обработки луковиц увеличивало суточный прирост во всех вариантах опыта, наиболее высокий прирост высоты был у растений с применением биостимулятора роста «Энергошанс» – 19 см в среднем за 10 дней. Графическое отображение динамики роста приведено на рисунках 4, 5 для сортов Апелдорн и Гарант соответственно.

Таблица 3

Всхожесть и сохранность растений в зависимости от препаратов, применяемых для обработки луковиц перед посадкой

Сорт тюльпана	Луковицы, шт/м ²	Количество взошедших, шт/м ²	Всхожесть, %	Количество растений, сохранившихся к уборке, шт/м ²	Сохранность растений, %
Без обработки (контроль)					
Апелдорн	49	40	82	38	94
Гарант	49	40	82	38	95
Раствор перманганата калия					
Апелдорн	49	45	92	43	96
Гарант	49	44	90	43	98
Раствор Энергошанса					
Апелдорн	49	48	98	47	98
Гарант	49	47	96	46	98

**Динамика роста в высоту растений тюльпанов
в зависимости от регуляторов роста и способов его применения, см**

Сорт тюльпана	Высота растений (см) на дату:				
	15.04	25.04	5.05	15.05	25.05
Без обработки					
Апелдорн	7,9	17,5	30,5	50,2	50,5
Гарант	7,7	17,2	30,0	49,9	50,0
Раствор перманганата калия					
Апелдорн	8,0	17,5	31,0	50,7	50,8
Гарант	8,0	17,3	30,8	50,3	50,4
Раствор Энергошанса					
Апелдорн	8,3	18,3	32,0	51,0	51,2
Гарант	8,2	18,0	31,8	50,8	51

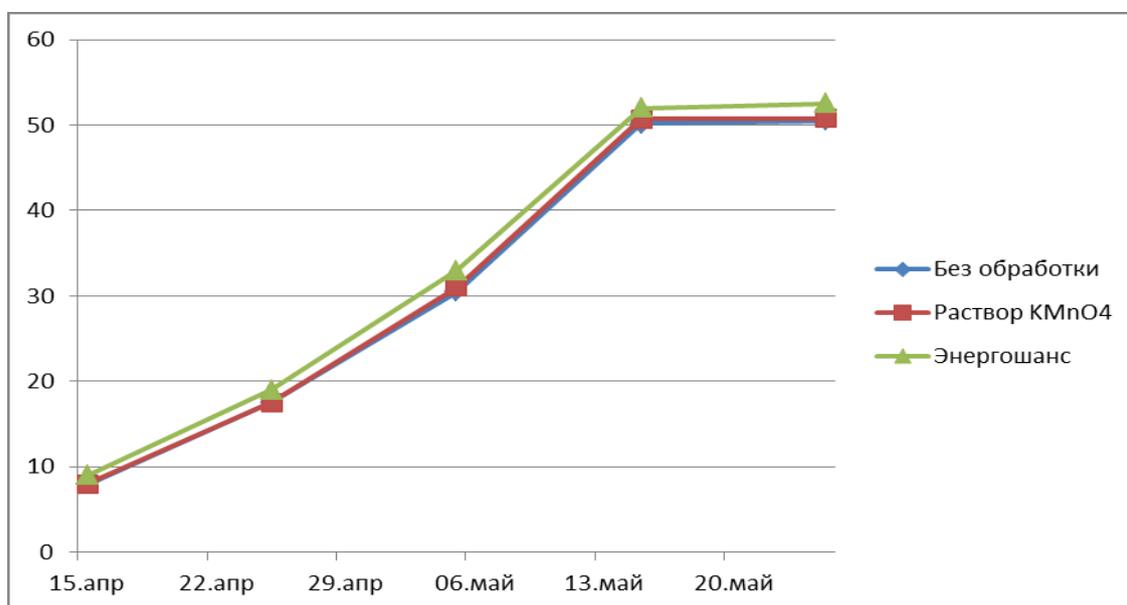


Рис. 4. Динамика роста тюльпанов (суточный рост) сорта Апелдорн

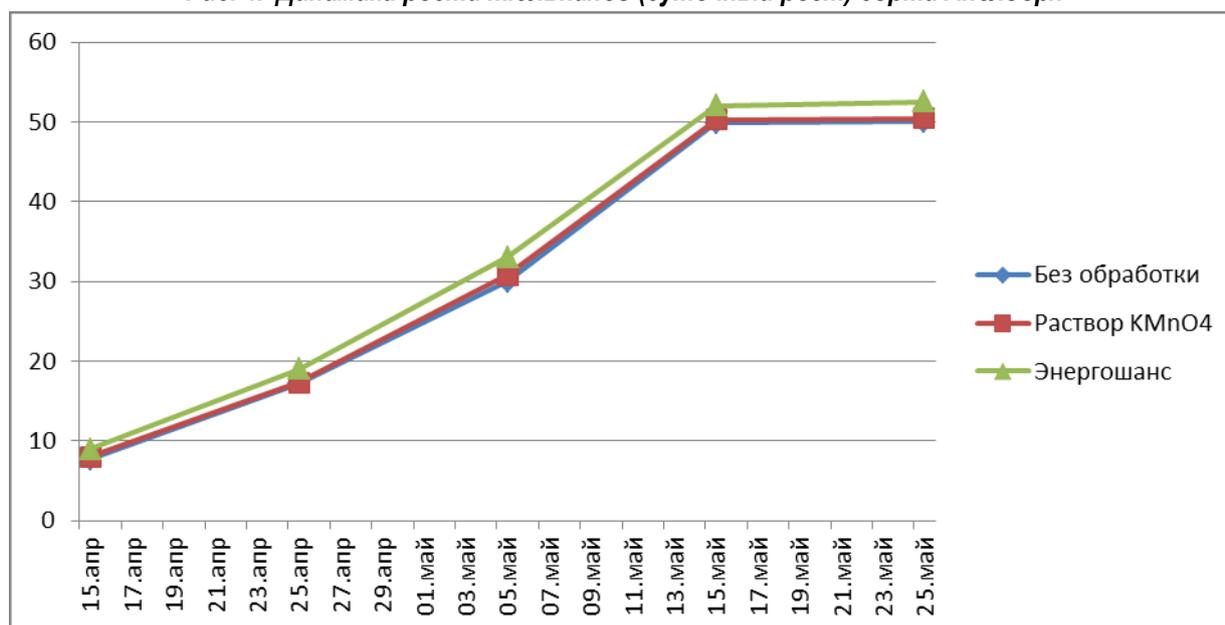


Рис. 5. Динамика роста тюльпанов (суточный рост) сорта Гарант

Выводы

Обработка луковиц тюльпанов перед посадкой препаратами перманганат калия и «Энергошанс» позитивно влияла на длину межфазных периодов и в целом на продолжительность вегетационного периода, ускоряя процессы в начальные этапы развития растений и увеличивая период цветения. Обработка Энергошансом увеличивала периода цветения на 6-7 дней, перманганатом калия – на 2 дня.

Замачивание луковиц перед посадкой в рабочем растворе с регулятором роста способствовало увеличению всхожести на 14-16% и на 8-10% в растворе с перманганатом калия. Энергия первоначального роста самой высокой была от применения препарата «Энергошанс» (48%), несколько меньший позитивный эффект был от перманганата калия (37%). Применение регуляторов роста улучшало декоративные свойства цветков: окраска была более сочной и насыщенной, пестролепестность отсутствовала.

Библиографический список

1. Стефанович, Г. С. Итоги селекции декоративных злаков в ботаническом саду Уральского Федерального университета / Г. С. Стефанович, М. Ю. Карпухин. – Текст: электронный // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 6 (124). – С. 73-77. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21698591>.
2. Валетов, В. В. Влияние регуляторов роста и минеральных удобрений на биометрические показатели тюльпанов сортов анни шильдер (annie shilder), инзел (inzell) и балерина (ballerina) / В. В. Валетов, С. М. Мижуй, Ю. И. Охременко. – Текст: электронный // Вестник Мозырского государственного педагогического университета им. И. П. Шамякина. – 2015. – № 46. – С. 11-19. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25924829>.
3. Полищук, Ю. С. Сортоизучение тюльпана и оценка декоративных свойств цветка / Ю. С. Полищук, М. Ю. Карпухин. – Текст: электронный // Молодежь и наука. – 2016. – № 5. – С. 77-82. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27252117>.
4. Збруева, И. И. Декоративные качества сортов тюльпана и использование их в цветниках / И. И. Збруева. – Текст: электронный // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2009. – № 23. – С. 162-166. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22747005>.
5. Чуб В.Ю., Матвиенко Е.Ю. Совершенствование технологии выгонки тюльпанов / В. Ю. Чуб, Е. Ю. Матвиенко. – Текст: непосредственный // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 9. – С. 45-46. – URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=33190>.
6. Методика сортоведения тюльпанов и нарциссов. – Москва: МСХ СССР, 1983. – 25 с. – Текст: непосредственный.
7. Ландшафтный дизайн. Особенности создания каменистых и водных садов: учебное пособие / А. В. Абрамчук, С. К. Мингалев, М. Ю. Карпухин, Г. Г. Карташева. – Екатеринбург, 2012. – 362 с. – Текст: непосредственный.
8. Абрамчук, А. В. Садово-парковое и ландшафтное искусство / А. В. Абрамчук, Г. Г. Карташева, М. Ю. Карпухин. – Екатеринбург: УрГАУ, 2013. – 612 с. – Текст: непосредственный.
9. Brych A., Wazbinska J., Januszewicz E. Overwintering of tulips (*Tulipa L.*) grown in the conditions of the Olsztyn // Postę w produkcji roślin ozdobnych. 2005. Cz.2. P. 557-566.
10. Дубовицкая, Т. В. Влияние технологий выгонки тюльпана (*Tulipa l.*) на получение качественной продукции / Т. В. Дубовицкая. – Текст: электронный // Вестник магистратуры. – 2016. – № 3-1 (54). – С. 17-21. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25843170>.
11. Wazbinska J., Brych A., Januszewicz E., Ploszaj B. Phenological, morphological and yielding evaluation of tulip varieties cultivated with two methods under natural conditions of the city of Olsztyn. Pt 1. The course and duration of tulip (*Tulipa L.*) phenophases // Kwiciarstwo w Polskiej nauce i gospodarce / Pol. akad. nauk. 2006. Cz.2. P. 673-683.
12. Wazbinska J., Brych A., Ploszaj B. Phenological, morphological and yielding evaluation of tulip varieties cultivated with two methods under natural conditions of the city of Olsztyn. Pt 3. Commercial yield of tulips// Kwiciarstwo w Polskiej

nauce i gospodarce / Pol. akad. nauk., 2006. Cz.1. P. 79-86.

References

1. Stefanovich G.S., Karpukhin M.Iu. Itogi selektsii dekorativnykh zlakov v botanicheskom sadu Uralskogo Federalnogo universiteta // Agrarnyi vestnik Urala. – 2014. – No. 6 (124). – S. 73-77. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21698591>.

2. Valetov V.V., Mizhui S.M., Okhremenko Iu.I. Vliianie regulatorov rosta i mineralnykh udobrenii na biometricheskie pokazateli tiulpanov sortov Anni Schilder (Annie Schilder), Inzel (Inzell) i Balerina (Ballerina) // Vestnik Mozyrskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. I.P. Shamiakina. – 2015. – No. 46. – S. 11-19. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25924829>.

3. Polishchuk Iu.S., Karpukhin M.Iu. Sortoizuchenie tiulpana i otsenka dekorativnykh svoistv tsvetka // Molodezh i nauka. – 2016. – No. 5. – S. 77-82. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27252117>.

4. Zbrueva I.I. Dekorativnye kachestva sortov tiulpana i ispolzovanie ikh v tsvetnikakh // Aktualnye problemy lesnogo kompleksa. – 2009. – No. 23. – S. 162-166. <https://elibrary.ru/item.asp?id=22747005>.

5. Chub V.Iu., Matvienko E.Iu. Sovershenstvovanie tekhnologii vygonki tiulpanov // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2013. – No. 9. – S. 45-46. URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=33190>.

6. Metodika sortovedeniia tiulpanov i nartsissov. – Moskva: MSKh SSSR, 1983. – 25 s.

7. Abramchuk A.V., Mingalev S.K., Karpukhin M.Iu., Kartasheva G.G. Landshaftnyi dizain. Osobnosti sozdaniia kamenistyykh i vodnykh sadov: uchebnoe posobie. – Ekaterinburg, 2012. – 362 s.

8. Abramchuk A.V., Kartasheva G.G., Karpukhin M.Iu. Sadovo-parkovoe i landshaftnoe iskusstvo. – Ekaterinburg: UrGAU, 2013. – 612 s.

9. Brych A., Wazbinska J., Januszewicz E. Overwintering of tulips (*Tulipa L.*) grown in the conditions of the Olsztyn // Postep w produkcji roslin ozdobnych. 2005. Sz. 2. P. 557-566.

10. Dubovitskaia T.V. Vliianie tekhnologii vygonki tiulpana (*Tulipa l.*) na poluchenie kachestvennoi produktsii // Vestnik magistratury. – 2016. – No. 3-1 (54). – S. 17-21. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25843170>.

11. Wazbinska J., Brych A., Januszewicz E., Ploszaj B. Phenological, morphological and yielding evaluation of tulip varieties cultivated with two methods under natural conditions of the city of Olsztyn. Pt. 1. The course and duration of tulip (*Tulipa L.*) phenophases // Kwiaciarstwo w Polskiej nauce i gospodarce / Pol. akad. nauk. 2006. Sz. 2. P. 673-683.

12. Wazbinska J., Brych A., Ploszaj B. Phenological, morphological and yielding evaluation of tulip varieties cultivated with two methods under natural conditions of the city of Olsztyn. Pt. 3. Commercial yield of tulips // Kwiaciarstwo w Polskiej nauce i gospodarce / Pol. akad. nauk., 2006. Sz. 1. P. 79-86.



УДК 633.491

А.А. Шаманин, Л.А. Попова, В.А. Корелина, Л.Н. Головина

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-220-2-22-30

A.A. Shamanin, L.A. Popova, V.A. Korelina, L.N. Golovina

ПОЛУЧЕНИЕ ПРОБИРОЧНЫХ МИКРОРАСТЕНИЙ И МИНИКЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

OBTAINING TEST-TUBE MICROPLANTS AND POTATO MINITUBERS UNDER THE CONDITIONS OF THE ARKHANGELSK REGION

Ключевые слова: картофель, оригинальное семеноводство, пробирочные растения, меристема, черенкование растений, миниклубни, оздоровление растений, биотехнологические приемы, лабораторные и тепличные условия, *in vitro*, *in vivo*.

Keywords: potatoes, original seed production, tube plants, meristem, plant cuttings, minitubers, plant health improvement, biotechnological techniques, laboratory and greenhouse conditions, *in vitro*, *in vivo*.