

обоих групп сортов. Разница в пользу *Pich Avalanzh* и *Ilios* составляет 7 дней (прил.8).

Таким образом. Температура хранения +6...+8 °С существенно удлиняет срок сохранения декоративности срезки по сравнению с условиями бытового помещения (+18...22 °С) и у сортов *Marie Claire* и *Moonwal* и *Pich Avalanzh* и *Ilios*.

Препараты, содержащие споры *Bacillus subtilis* и спорово-мицелиальную массу гриба *Trichoderma viride* не удлиняли срок сохранения по сравнению со специальными средствами и остальными препаратами и веществами при температуре +18...+22 °С, но удлиняли при +6...+8 °С в обоих опытах.

Препарат *Гамаир* при температуре +6...+8 °С практически на равных со специальными сохранял декоративность роз до 25 и 33 дня (с контролем воды водопроводной 14 и 25 дней соответственно).

8.2. Влияние Si-содержащего препарата на изменение высоты растений тюльпанов сорта *Leen copta leen van der mark* ВЛИЯНИЕ Si- (Е.А.Козлова, Ю.И.Кондратенко, Е.А.Митьковская)

Для повышения механической прочности тканей, увеличения толщины листовых пластинок и стебля, активации работы корневой системы, повышения интенсивности фотосинтеза применяют в качестве минерального удобрения Si-содержащий препарат. Его вносят в подкормку в виде питательного раствора (Дорожкина, 2011, 2012, Кириченко, 2003, Исачкин, 2020). Под действием данного препарата у растений формируется крепкая иммунная система, которая способствует тому, что растения во время роста и развития легче переносят стресс вследствие различных неблагоприятных условий. В литературных источниках встречается информация, что большинство культур отзывчивы на внесение кремниевых удобрений, быстрее накапливают кремний, чем макроэлементы (азот, фосфор, калий).

Тюльпаны, благодаря своим высоким декоративным признаками, являются одной из популярных цветочных культур, выращиваемых на срезку. Главная задача цветоводства – получение качественного материала. Актуальность проводимых исследований заключается в том, что обработки Si-содержащим препаратом во время закладки луковиц на проращивание, как мы предполагаем, позволит укрепить иммунитет посадочного материала, повысить его устойчивость к различным заболеваниям, помочь легче преодолеть стрессовые условия. Также на сегодняшний день недостаточно литературных сведений о влиянии Si-содержащих препаратов именно на эту культуру, что тоже можно считать актуальностью.

Целью данного исследования является оценить влияние Si-содержащего препарата на изменение высоты тюльпанов на стадии прорастания верхушечной почки. Задачами исследований являются:

1. Проанализировать количество выпавших луковиц на начальном этапе проведения исследований.
2. Оценить влияние Si-содержащего препарата на изменение высоты тюльпанов в зависимости от варианта опыта.
3. Проанализировать динамику изменения высоты растений на уровне верхушечной почки.

В качестве объекта исследований выбраны тюльпаны сорта *Leen van der Mark*, размер 12+, относящиеся к классу Триумф. Данный класс – результат скрещивания дарвиновских гибридов с обыкновенными ранними тюльпанами, иногда при селекции использовали пестролистные тюльпаны. Первые сорта выведены в 1918 году, а в 1936 Триумф признали отдельным классом. На сегодняшний день это самый популярный класс в цветочном производстве. Тюльпанам именно этого класса засевают голландские плантации, более 60-70%. Особенности класса: высота 40-60 (реже 50-70) или 30-50 сантиметров (зависит от условий выращивания), бутоны бокаловидной формы высотой 7-9 см. Остроконечные листья растут из одной точки (луковицы), над ними возвышаются стебли с бутонами. Высота

цветоносов 40-50 см. Цвет лепестков красный с белой каймой. Данный сорт подходит для зимней выгонки тюльпанов, имеет популярность у флористов, садоводов и ландшафтных дизайнеров

Опыты закладывали на территории ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, Ботанический сад имени С.И. Ростовцева, со II-й декады ноября 2021 года по январь 2022 года. Теплица, в которой проводили исследование - остекленная, стеллажная, состоит из нескольких блоков, соединенных между собой коридором. Для проветривания помещений в летний период имеется система фрамуг. Для защиты от прямых солнечных лучей применяется притенение лутрасилом.

Для посадки луковиц тюльпанов использовали ящики размером 60x40x25 см, которые наполняли торфом на высоту 15 см и уплотняли. На протяжении всего предпосадочного периода торф увлажняли. У сухих 5 градусных луковиц тюльпанов до замачивания в перманганате калия (на 30 минут) снимали кроющие чешуи, преимущественно в зоне донца луковицы для ускорения образования корней. Луковицы после раскладки в ящики (50 шт./ящик) присыпали торфом на 2/3 своей высоты и увлажняли (рис. 8.3). Ежедневно проводили осмотр состояния ящиков и мониторинг степени увлажнения грунта, проводили учет температурных данных и влажности. Удаляли поврежденные инфекцией луковицы. Механическим способом удаляли сорняки. Внесение удобрений не проводили на всем периоде опыта.



Рис. 8.3. – Раскладка луковиц тюльпанов по ящикам (50 шт./ящик) до присыпки торфом

В теплице включали лампы досветки ДРЛ-400, режим с 16.00 до 21.00 и с 7.00 до 9.00. Температура воздуха в теплице в период проведения опытов составила 15°C-20 °С, влажность воздуха 70-90%.

Использовали брикетированный торф АГРОБАЛТ-Н (нейтрализованный), который изготовлен на основе верхового торфа низкой степени разложения, добытого резным или фрезерным способом, кислотность рН (Н₂О) – 5,5-6,6; влагоемкость – 6. Ящики проливали раствором «Фитоспорин».

Способы внесения препарата:

- полив под корень (П-10 г/10 л; П-5 г/10 л);
- опрыскивание (О-6,6 г/10 л; О-3,3 г/10 л).

Схема обработки растений:

- при посадке луковиц в субстрат - 1;
- через 20 дней после посадки луковиц в субстрат - 2;
- в фазу бутонизации (при появлении не менее 30% бутонов) - 3.

Варианты опыта: контроль без обработки; 1+3; 2+3; 1+2+3.

Количество повторностей в каждом варианте опыта 4. Количество опытных растений в одной повторности 50 штук, всего 2600 штук. Для подтверждения полученных результатов исследований применяли статистическую обработку данных.

Проводили учет выпадов погибших (больных) луковиц в ящике, а также учет прироста (см) проснувшихся почек (рис. 8.4). Наибольшее количество выпадов луковиц отмечали в контрольном варианте – 5 штук и в вариантах опыта при внесении препарата под растения через опрыскивание: О-1/3 3,3/10 – 5 штук, О-1/2/3 3,3/10 – 4 штуки соответственно (Таблица 8.12).



Рис. 8.4. - Выпады (гибель) луковиц от поражения болезнями

У луковичных верхушечные почки прорастают постепенно за счет интенсивного формирования корневой системы в первые дни после посадки. На основании полученных данных составлена диаграмма, которая показывает, что различия между вариантами опыта несущественные, достоверные (рис. 8.5). Чуть активнее прорастают верхушечные почки при обработке препаратом с

помощью опрыскивания в следующих вариантах опыта: О-1/2/3 6,6/10 и О-2/3 3,3/10 соответственно.

Таблица 8.12

Количество выпавших луковиц (шт.) через 10 дней после посадки в ящики

Вариант опыта	1	2	3	4	Общее число выпавших луковиц, шт. (%)
Контроль	1	3	1	0	5 (2,5)
П-1/3 10/10	0	0	0	0	0 (0)
П-2/3 10/10	0	0	0	0	0 (0)
П-1/2/3 10/10	1	0	0	0	1 (0,5)
П-1/3 5/10	0	0	0	0	0 (0)
П-2/3 5/10	2	0	0	1	3 (1,5)
П-1/2/3 5/10	0	0	0	1	1 (0,5)
О-1/3 6,6/10	1	2	0	0	3 (1,5)
О-2/3 6,6/10	0	0	0	0	0 (0)
О-1/2/3 6,6/10	0	1	0	0	1 (0,5)
О-1/3 3,3/10	2	1	1	1	5 (2,5)
О-2/3 3,3/10	0	0	1	0	1 (0,5)
О-1/2/3 3,3/10	0	0	4	0	4 (2,0)

По результатам двухфакторного дисперсионного анализа установлена доля влияния факторов. На высоту растений на стадии прорастания верхушечной почки через 10 дней после высадки луковиц в ящики наибольшее одинаковое значение оказали фактор В «Вариант обработки» и случайные факторы. Доля их влияния составила 35,6% и 35,7% соответственно. К случайным факторам можно отнести: сроки посева луковиц, качество луковиц, уровень освещенности и влажности в условиях защищенного грунта, качество используемого субстрата. Влияние фактора А «Сорт» наименьшее, 3%. Это говорит о том, что высота растений на стадии прорастания верхушечной почки практически не зависит от сортовых особенностей.

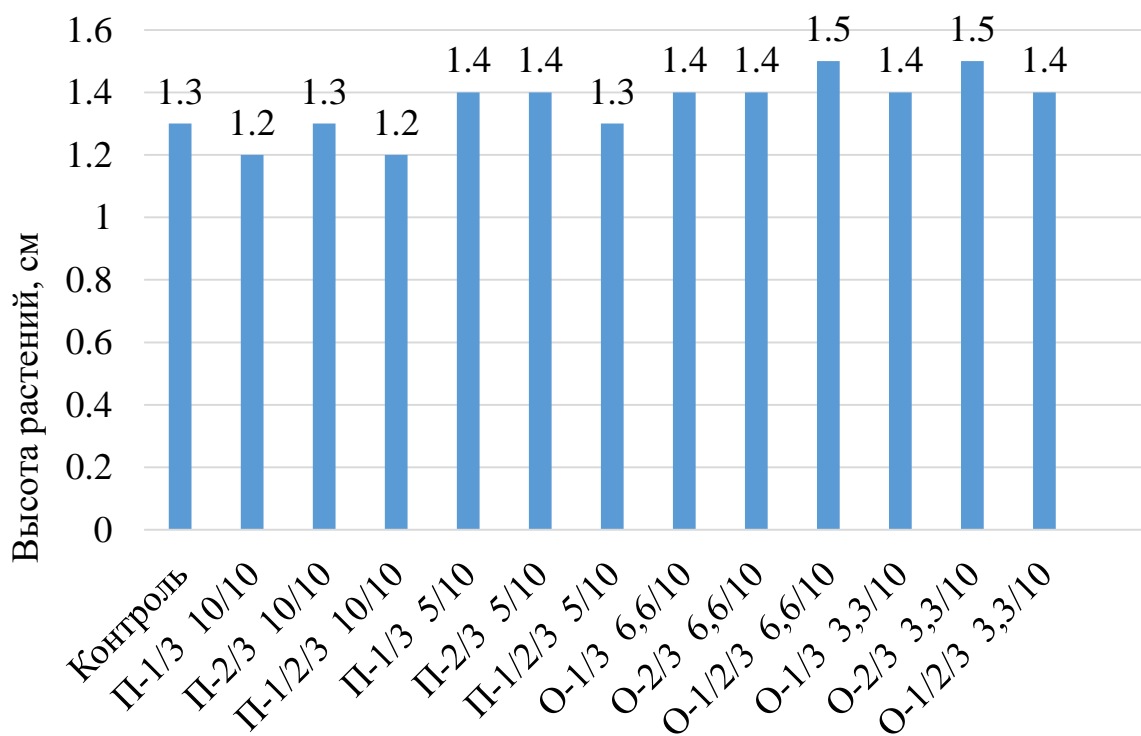


Рис. 8.5. – Средние значения высоты растений на стадии прорастания верхушечной почки через 10 дней после высадки луковиц в ящики, см.

В результате мониторинга пораженных болезнями луковиц через 20 дней после высадки в субстрат отмечено нарастание выпадов по всем вариантам опыта. Общий процент выпадов по всей тестируемой группе составил 1,8 %. По аналогии составлена диаграмма высоты растений на стадии прорастания верхушечной почки через 20 дней после высадки луковиц в ящики. На диаграмме (рис. 8.6) видно, что некоторые средние значения высоты растений достоверно различались по вариантам опытов.

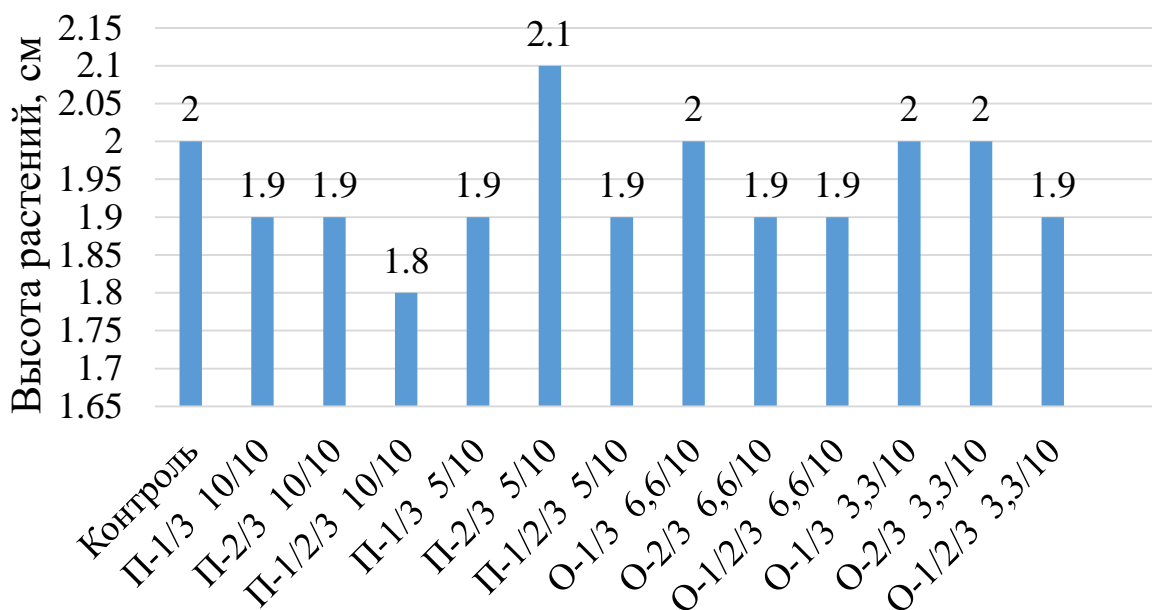


Рис. 8.6. – Средние значения высоты растений на стадии прорастания верхушечной почки через 20 дней после высадки луковиц в ящики, см

Установлено, наибольшее одинаковое значение оказали фактор В «Вариант обработки» и взаимодействие факторов «Сорт» и «Вариант обработки». Доля их влияния составила 42,6% и 46,6% соответственно. Влияние препарата на изучаемый показатель присутствует.

Принимая во внимание негативную динамику по увеличению выпадов луковиц тюльпанов, проведена очередная обработка фунгицидами через полив в грунт в соответствии с инструкцией производителя. Использовали биологический фунгицид «Трихоцин» на основе *Trichoderma harzianum*. Активный штамм этого полезного грибка подавляет патогенные организмы, которые являются возбудителями различных гнилей, размножающихся и живущих в грунтах. Поврежденные болезнями луковицы имели характерный нездоровый внешний вид, останавливались в росте и развитии, имели внешние признаки поражения различными грибными инфекциями рода: *Botrytis*, *Sclerotinia*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Pythium*. Также на некоторых единичных больных луковицах диагностировали вредителя - Корневой луковый клещ (*Rhizoglyphus echinopus*), в связи с чем, в профилактических целях на всей

тестируемой популяции проведена обработка системным акарицидом «Аполло», в соответствии с рекомендациями производителей.

На диаграмме (рис. 8.7) отмечаем, что средние значения высоты растений на стадии прорастания верхушечной почки через 30 дней после высадки луковиц в ящики достоверно различались по вариантам опыта. Наибольшее значение – 3,2 см фиксировали в варианте опыта П-2/3 5/10. Данный учетный период характеризуется незначительным приростом надземной вегетативной массы, отмечен эффект «замирания» луковицы, что может быть связано с этапом наращивания корней, а также сортовыми особенностями при выгонке по 5-градусной технологии.

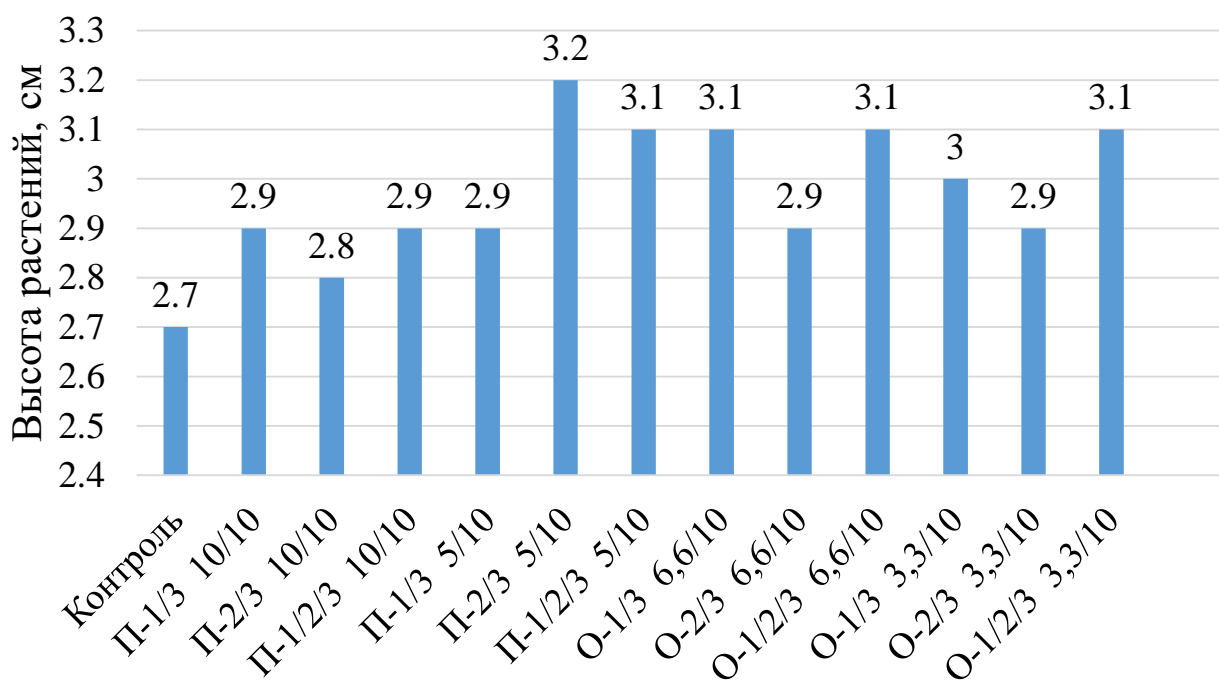


Рис. 8.7. – Средние значения высоты растений на стадии прорастания верхушечной почки через 30 дней после высадки луковиц в ящики, см

В целом, весь биологический материал достаточно выровнен по темпам роста и развития, что зависит от сорта и комплекса агротехнических мероприятий после выкапывания луковиц летом и до закладки их на хранение производителем посадочного материала.

Установлено, что наибольшее влияние оказало взаимодействие факторов «Сорт» и «Вариант обработки». Доля влияния составила 58,4%. Можно сделать предварительный вывод о том, что на данном этапе полученные результаты зависят как от сортовых особенностей декоративной культуры, так и от действия препарата.

Динамика выпадов продолжила расти. При этом прирост вегетативной массы здоровых луковиц увеличился и начался период разворачивания листьев у здоровых луковиц. Инфекционный фон при визуальной оценке состояния луковиц представлял из себя комплекс различных грибных инфекций рода: *Botrytis*, *Sclerotinia*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Pythium* и др. Наименьшее количество выпадов было отмечено на вариантах опыта с опрыскиванием: О-2/3 6,6 г/10л (23%), О-1/3 6,6 г/10 л и О-1/3 3,3 г/10л. Принимая во внимание возрастающую тенденцию по выпадам луковиц тюльпанов предприняты следующие меры:

- грунт обработали препаратом «Максим» 2 раза с шагом в семь дней. Препарат «Максим» оказывает защитно-контактное действие, направленное против грибков и бактерий. Концентрат блокирует рост мицелия, подавляет клеточное дыхание грибницы, что ведет к нарушению функций патогенна;

- поверхностное рыхление ящиков с луковицами с одновременным мульчированием деминерализованным торфом аналогичного состава, что и в основном опыте при закладке ящиков. Фактически луковицы оказались присыпаны (замульчированы) свежей партией деминерализованного торфа «Агробалт». Такой агротехнический прием использован для улучшения структуры верхних слоев грунта в ящиках, который за время опыта начал спрессовываться и заплывать, что в подобных случаях приводит к нарушению оптимального режима воздухообмена корней и как следствие развитию патогенной флоры в грунте. Подобные проблемы встречаются, когда для выращивания растений используют только торфяной субстрат. В идеале для составления аэрируемого субстрата для тюльпанов лучше добавлять агроперлит, вермикулит или песок, которые улучшая структуру почвы, не дают

субстрату слеживаться и заплывать. По этим и некоторым другим причинам большая часть производителей переходит на выгонку луковичных на гидропонных лотках;

- ящики с луковичными перенесли в другую теплицу комплекса, где температурный режим несколько ниже для того, чтобы снизить активность почвенных инфекций, что не является нарушением технологического режима.

В дополнение можно отметить, что закупка биологического материала и посадка проходила со смещенными от нормы биологическими сроками, что также могло повлиять на характер роста и развития луковиц тюльпанов, в том числе на иммунные процессы, и привести к большей подверженности луковиц к поражению грибными и бактериальными инфекциями. Кроме того, температурный режим для выгонки 5-ти градусных тюльпанов в теплице не соответствовал оптимальному уровню ввиду устаревшей конструкции теплиц с невозможностью строго (автоматически) поддерживать необходимые условия выращивания тюльпанов на срезку (температура и влажность). Все вышеперечисленные факторы и привели к такому высокому проценту выпадов

При мониторинге высоты тюльпанов отмечали общую однородность цветочного материала с небольшим разбросом отклонений в пределах нескольких см, при этом не выявлено явных существенных различий по вариантам. На диаграмме (рис. 8.8) отмечаем, что средние значения высоты растений на стадии прорастания верхушечной почки через 40 дней после высадки луковиц в ящики достоверно различались по вариантам опыта. Наибольшее значение - 13,5 см фиксировали в варианте опыта О-1/2/3 3,3/10.

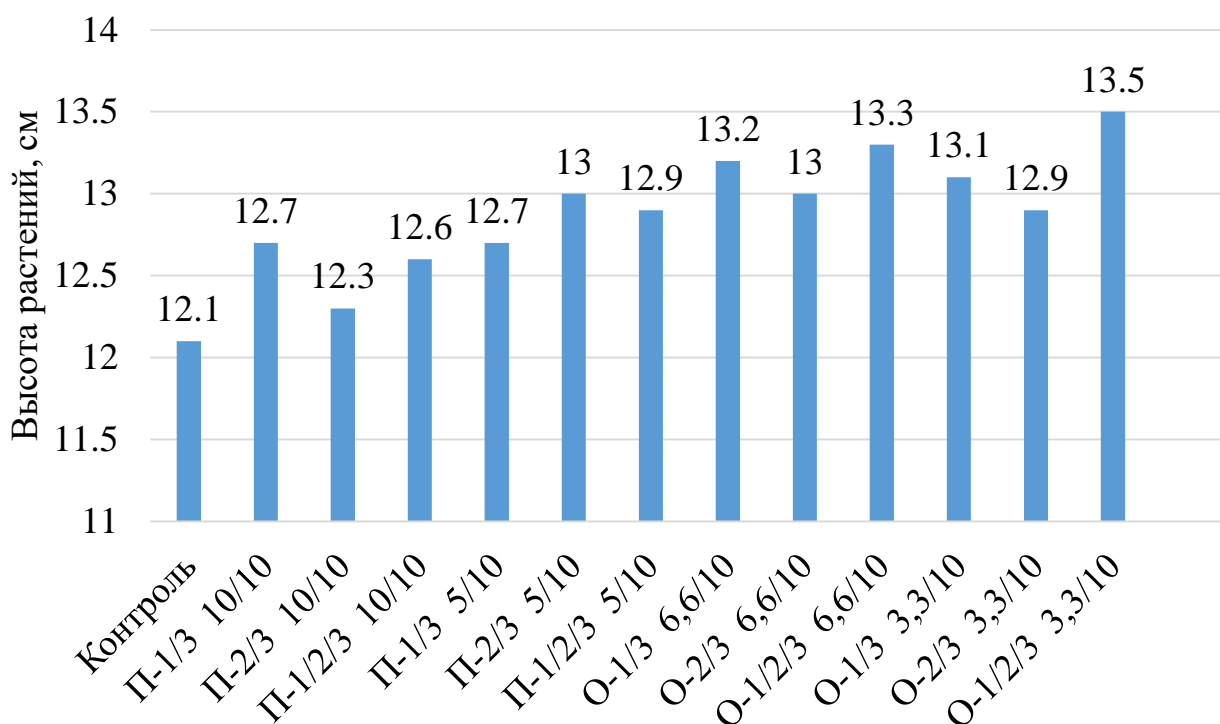


Рис. 8.8. - Средние значения высоты растений на стадии прорастания верхушечной почки через 40 дней после высадки луковиц в ящики, см

Установлено, по аналогии с предыдущими результатами, наибольшее влияние оказало взаимодействие факторов «Сорт» и «Вариант обработки». Доля влияния составила 63,5%. В связи с чем, делаем предварительный вывод о том, что на этом этапе (40 день) полученные результаты зависят как от сортовых особенностей декоративной культуры, так и от действия препарата.

В процессе роста и развития тюльпаны достигнув определенного размера в зависимости от сортовых признаков, агротехники и внешних климатических условий начинают выпускать бутоны, наступает фаза бутонизации. На момент срезки на стадии окрашенного бутона из 2600 посаженных луковиц 1025 или 39,4 % выпали (погибли) из-за грибных и бактериальных инфекций, насекомых-вредителей (корневой луковый клещ), получивших такое распространение на фоне повышенных температур воздуха и температуры грунта в теплице. Система автоматизированного климат-контроля для поддержания оптимальных условий температуры и влажности в теплице

отсутствует. При этом из 1575 здоровых луковиц тюльпана 1409 шт. (89,5 % от числа оставшихся) – зацвели. Процент не вызревших на срезку луковиц можно частично объяснить появлением «слепых бутонов» из-за некоторых перекосов в температурном режиме грунта, в результате чего часть слабых луковиц не образовала необходимого объема корней, то есть корни не успевали за ростом надземной части, такой физиологический перекоп в развитии может приводить к образованию «слепых бутонов» и как следствие - потерям в срезке.

На диаграмме (рис. 8.9) отмечаем, что средние значения высоты растений (на момент срезки) на стадии прорастания верхушечной почки через 50 дней после высадки луковиц в ящики достоверно различались по вариантам опытов. Наибольшее значение - 23,1 см фиксировали в варианте опыта П-1/2/3 5/10.

Установлено, по аналогии с предыдущими результатами, зафиксированным на 30 и 40 день, наибольшее влияние оказало взаимодействие факторов «Сорт» и «Вариант обработки». Доля влияния составила 50,3% (рис. 8.9). В связи с чем, делаем предварительный вывод о том, что и на этом этапе (50 день) полученные результаты зависят как от сортовых особенностей декоративной культуры, так и от действия препарата.

Для сорта тюльпана триумф *Leen van der Mark* характерна высота цветоносов до 30-50 сантиметров, однако, этот показатель может варьировать в зависимости от условий выращивания. Принимая во внимание, что выгонка тюльпана по 5-ти градусной технологии проходила на деминерализованном торфе без дополнительного внесения стимулирующих удобрений, со смещенными сроками посадки луковиц (позже установленных агротехнических сроков высадки луковичных при новогодней выгонке) и не в оптимальных температурных условиях, высота растений получилась на момент срезки ниже.

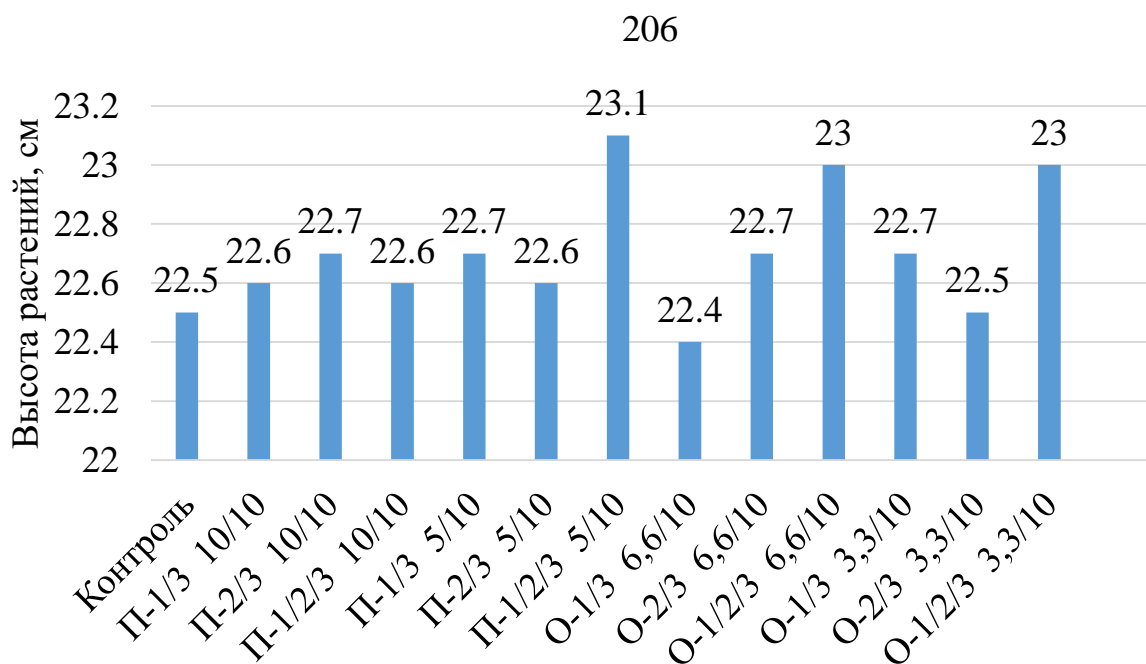


Рис. 8.9. - Средние значения высоты растений на стадии прорастания верхушечной почки через 50 дней после высадки лукович в ящики, см (на момент срезки)

Цветоносы по высоте получились небольшие, но сама выгонка, достаточно выровненная по высоте.

На основании проведенных исследований составлена диаграмма прироста высоты растений на уровне верхушечной почки (от 10 дня до 50 дня после посева лукович в ящики) (рис. 8.10). Наибольший прирост 21,8 см фиксировали в варианте опыта П-1/2/3 5/10.

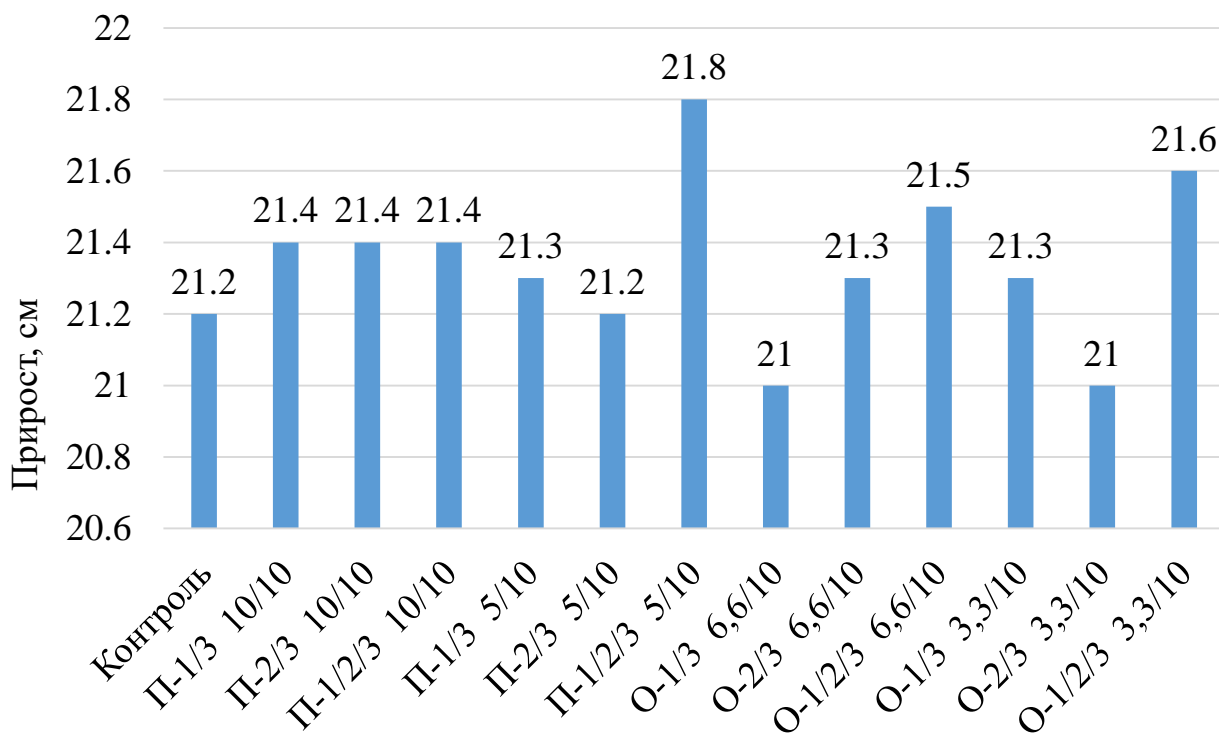


Рис. 8.10. - Средние значения динамики изменения высоты растений на уровне верхушечной почки (10, 20, 30, 40 и 50 день после посева луковиц в ящики), см

По полученным результатам можно отметить не однородный характер прироста высоты тюльпанов. Это связано с особенностями роста и развития тюльпанов при выгонке по 5-ти градусной технологии. В отличие от 9-ти градусной луковицы, охлажденные на сухую по 5-ти градусной технологии луковицы должны иметь время на образование мощной корневой системы, которая является залогом качественного цветения. Принимая во внимание, что луковицы тюльпанов высажены позднее агротехнических сроков, необходимых для выгонки по 5-ти градусной технологии к новогодним праздникам это дополнительно отразилось на характере роста и развития тюльпанов.

По выпадам луковиц в результате воздействия болезней и вредителей составлена таблица, показывающая наибольшее количество выпадов в зависимости от сроков проведения учета. После 20 дней вегетации с момента закладки опытов начинается стремительное возрастание процента выпадов луковиц (Таблица 8.13).

Динамика по выпадам луковиц в результате воздействия болезней и вредителей, шт.

Варианты опыта	Сроки учета, дней от посева луковиц в ящики				
	Средние значения по всем вариантам	10	20	30	40
24		48	278	912	1025

Данный эффект, как описано выше, связан с активизацией почвенной патогенной микрофлорой, а также инфекцией, которая находилась в самом растительном материале.

Таким образом. Наибольшее количество выпадов луковиц отмечали в контрольном варианте - 5 штук и в вариантах опыта при опрыскивании: О-1/3 3,3/10 - 5 штук, О-1/2/3 3,3/10 - 4 штуки соответственно. На высоту растений на стадии прорастания верхушечной почки через 10 дней после высадки луковиц в ящики наибольшее одинаковое значение оказали фактор В «Вариант обработки» и случайны факторы. Доля их влияния составила 35,6% и 35,7% соответственно.

Установлено, наибольшее одинаковое значение на высоту растений на стадии прорастания верхушечной почки через 20 дней после высадки луковиц в ящики оказали фактор В «Вариант обработки» и взаимодействие факторов «Сорт» и «Вариант обработки». Доля их влияния составила 42,6% и 46,6% соответственно.

Наибольшее влияние оказало взаимодействие факторов «Сорт» и «Вариант обработки» на высоту растений на стадии прорастания верхушечной почки через 30 дней после высадки луковиц в ящики. Доля влияния составила 58,4%. Наибольший прирост – 3,2 см фиксировали в варианте опыта П-2/3 5/10.

На высоту растений на стадии прорастания верхушечной почки через 40 дней после высадки луковиц в ящики установлено, что наибольшее влияние

оказало взаимодействие факторов «Сорт» и «Вариант обработки», 63,5%. Наибольший прирост – 13,5 см фиксировали в варианте опыта О-1/2/3 3,3/10.

На высоту растений на стадии прорастания верхушечной почки через 50 дней после высадки луковиц в ящики установлено, наибольшее влияние оказало взаимодействие факторов «Сорт» и «Вариант обработки». Доля влияния составила 50,3%. Наибольший прирост - 23,1 см фиксировали в варианте опыта П-1/2/3 5/10.

Прирост высоты растений на уровне верхушечной почки (от 10 дня до 50 дня после посева луковиц в ящики) фиксировали в варианте опыта П-1/2/3 5/10, 21,8 см.