

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БОТАНИКИ
им. В.Ф. КУПРЕВИЧА»

Д 01.38.01

УДК 581.143:577.175

ЖАРИНА Ирина Анатольевна

**ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ
НА МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И
ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ
ЛЬНА-ДОЛГУНЦА (*Linum usitatissimum* L.)**

03.00.12 – «Физиология и биохимия растений»

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Минск – 2005

Работа выполнена в Институте экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси и на кафедре биологии Могилевского государственного университета им. А.А. Кулешова

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор, заведующая сектором химической регуляции роста и развития растений ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси» **Деева В.П.**

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории физиологии большого растения ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси» **Серова З.Я.**

кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора по научной работе РУП «Институт льна НАН Беларуси»
Снопов А.Н.

Оппонирующая организация: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия.

Защита состоится «__» _____ 2005 г. в __ часов на заседании Совета по защите диссертаций Д 01.38.01 при ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси» по адресу 220072, г. Минск, ул. Академическая, 27.


Телефон (факс) ученого секретаря: (017)-284-18-53

e-mail: exp-bot@biobel.bas-net.by

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке им. Я. Коласа НАН Беларуси.

Автореферат разослан «__» _____ 2005 г.

Ученый секретарь
Совета по защите диссертаций
кандидат биологических наук

 Сосновская Г.Ф.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. Важным резервом повышения продуктивности сельскохозяйственных культур является использование физиологически активных веществ, оказывающих регуляторное действие на рост, развитие, изменение многих метаболических процессов растения и приводящих к усилению адаптационных свойств растительного организма к неблагоприятным факторам внешней среды. Действие многих регуляторов роста в значительной степени исследовано на таких культурах, как пшеница, рожь, ячмень, картофель и др. [Деева В.П. и др., 1988, Хрипач В.А. и др., 1993]. Тем не менее, данных о влиянии регуляторов роста на растения льна-долгунца крайне мало.

В настоящее время народнохозяйственное значение льна-долгунца возрастает не только у нас в Республике, но и во всем мире. Важно, что Беларусь располагает всеми необходимыми природно-климатическими, почвенными и материальными условиями для возделывания льна. Ведутся исследования по влиянию химических средств защиты растений (гербицидов, фунгицидов, инсектицидов) на урожайность и качество льнопродукции, проводятся испытания новых химических средств защиты и их баковых смесей (а также смесей с микроэлементами) в посевах льна, уделяется также большое внимание влиянию агротехнических приемов на формирование урожая льна-долгунца.

Однако сложившаяся в настоящее время ситуация в льноводстве требует экономических и агрохимических мер, направленных на коренные изменения в области возделывания и переработки льна. При этом большое значение приобретают регуляторы роста, сказывающие многостороннее действие на растения. Эти вещества обладают широким спектром действия, активностью в низких концентрациях, высокой избирательностью, способностью улучшать качества продукции и повышать урожайность. Кроме того, применение регуляторов роста за счет повышения адаптационных способностей растений, позволяет уменьшать дозы химических средств защиты, что снижает материальные и трудовые затраты, пестицидную нагрузку на почву и природу в целом.

Среди физиологически активных веществ, различающихся характером действия на растительный организм, вызывает интерес синтетические препараты квартазин и ивин, аналог природного соединения – эпибрассинолид, эмистим-С – общестимулирующий препарат микробиологического происхождения. Действие данных регуляторов на растения льна-долгунца исследовалось недостаточно. Кроме того, высокая избирательность различных генотипов к действию препаратов вызывает необходимость более детального изучения их влияния. Сравнение особенностей действия физиологически активных веществ различной природы на рост и развитие различных сортов льна позволит успешно использовать их для повышения продуктивности и качества этой стратегически важной культуры для нашей Республики.

Связь работы с крупными научными программами, темами. Диссертационная работа являлась составной частью фундаментальных исследований плановой темы Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси «Изучение регуляторной роли физиологически активных веществ в адаптационных реакциях отдельных генотипов к неблагоприятным факторам внешней среды», № гос. регистрации 1998928, входящей в государственную программу фундаментальных исследований «Биопродуктивность растений».

Цель и задачи исследования. Цель исследований – установить особенности действия квартазина, эпибрассинолида, эмистима-С и ивина на рост и развитие генотипов льна-долгунца на разных этапах онтогенеза, на формирование урожая. В связи с этим были поставлены следующие задачи исследования:

- изучить действие разных способов применения квартазина, эпибрассинолида, эмистима-С и ивина;
- исследовать влияние этих физиологически активных веществ на рост и развитие растений льна-долгунца на разных этапах онтогенеза;
- определить действие препаратов на формирование урожая растений льна-долгунца и его взаимосвязь с процессами роста и развития;
- выявить особенности действия регуляторов роста при использовании в смесях с пестицидами;
- оценить роль изучаемых соединений при формировании урожая в различных метеороусловиях.

Объект и методы исследования. В качестве объектов исследования использовали сорта льна-долгунца, отличающиеся по скороспелости. Сорт Весна – раннеспелый, Могилевский – позднеспелый.

Физиологически активные вещества, которые использовали в экспериментах, различаются по химической природе, происхождению и спектру действия: квартазин (КВ), эпибрассинолид (ЭБ), эмистим-С (ЭМ), ивин (ИВ).

Предмет исследований – рост и развитие растений льна-долгунца на различных этапах онтогенеза под влиянием физиологически активных веществ, при использовании их в смесях с пестицидами и в различных метеороусловиях.

Гипотеза. Выдвинута и обоснована гипотеза, согласно которой установлено стимулирующее действие физиологически активных веществ на рост и развитие растений льна, обуславливающее изменение морфологических показателей и биохимических процессов, что в конечном итоге реализуется в повышении продуктивности и улучшении качества льна-долгунца.

Методология и методы проведенного исследования. Были осуществлены лабораторные опыты, в которых создавались контролируемые условия, и мелкоделяночные полевые опыты для определения влияния физиологически активных веществ на рост и развитие генотипов льна-долгунца. Применялись морфометрические, технологические и статистические методы.

Научная новизна и значимость полученных результатов. Расширено представление об особенностях действия препаратов различной природы КВ, ЭБ, ЭМ и ИВ на рост, развитие и продуктивность растений льна-долгунца в зависимости от генотипа и способа внесения препарата. Впервые установлена специфичность действия изучаемых регуляторов роста на изменение длительности отдельных периодов вегетации растений льна. Внесение указанных регуляторов роста в определенные сроки и в определенных дозах позволяет направленно изменять длительность фазы «елочки» и периода быстрого роста.

Получены новые данные о специфике действия препаратов в смесях с пестицидами и в различных метеоусловиях, которые раскрывают особенности действия физиологически активных веществ на рост и развитие растений льна-долгунца и представляют интерес для направленного синтеза регуляторов роста с заданными физиологическими свойствами.

Практическая значимость полученных результатов. Результаты исследований использованы при разработке приемов практического применения физиологически активных веществ в сельском хозяйстве. В работе описаны особенности действия регуляторов роста в зависимости от сорта льна, дозы, способа и сроков внесения физиологически активных веществ, взаимодействия с пестицидами, что дает возможность на практике выбирать определенный препарат в зависимости от предполагаемого эффекта.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту.

- наиболее эффективные способы применения физиологически активных веществ, обеспечивающие оптимальный рост и развитие на разных этапах онтогенеза и продуктивность растений льна-долгунца;
- изменение длительности некоторых вегетационных периодов роста растений льна-долгунца при обработке регуляторами роста;
- изменение уровня реакции растений льна на пестициды и неблагоприятные погодные условия под влиянием физиологически активных веществ.

Личный вклад соискателя. Весь представленный экспериментальный материал получен и обработан лично автором. Выбор условий эксперимента, интерпретация результатов и анализ данных проведены соискателем самостоятельно. Использованный им в работе экспериментальный материал обоснован и достоверен.

Апробация результатов диссертации. Основные результаты работы изложены на научно-практических конференциях «Кулешовские чтения» (Могилев, 2001, 2002, 2003 гг.), региональных научно-практических конференциях «Студенческая наука» (Могилев 2001, 2002, 2003, 2004 гг.), VI Республиканской научной конференции студентов и аспирантов Беларуси «НИРС – 2001» (Витебск, 2001 г.), семинаре-конференции, посвященной 75-летию со дня рождения В.И. Попова «Растительность и лекарственные растения Могилевщины» (Могилев, 2001 г.), II Региональной научно-практической конференции «Экологической науке – творчество молодых»

(Гомель, 2002 г.), международной конференции «Регуляция роста, развития и продуктивности растений» (Минск, 2003 г.), международной научной конференции молодых ученых «Молодежь в науке – 2004» (Минск, 2004 г.).

Опубликованность результатов. Основные положения работы опубликованы в 4 статьях (3 в научных журналах, 1 в сборнике научных трудов), 5 – в материалах конференций и 6 – в тезисах. Общее количество страниц опубликованных материалов - 40.

Структура и объем диссертации. Работа изложена на 157 страницах машинописного текста, иллюстрирована 36 рисунками и состоит из введения, общей характеристики работы, 4 глав, заключения, списка литературы (332 источника, из них 79 на иностранном языке) и 2 приложений (на 20 страницах).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

Несмотря на достаточно большой и разноплановый характер научных разработок о свойствах изучаемых препаратов, крайне мало исследований по влиянию физиологически активных веществ на рост и развитие растений льна-долгунца, данные разрозненны и недостаточны для формирования представления о механизмах, эффективности и целесообразности их применения при возделывании льна.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объектов исследования были выбраны два сорта льна-долгунца: позднеспелый сорт Могилевский и раннеспелый сорт Весна. Было исследовано влияние синтетических препаратов - КВ и ИВ, аналога природного соединения ЭБ и продукта природного происхождения ЭМ. Обработка регуляторами проводилась различными способами: предпосевная обработка семян путем инкрустации растворами КВ – 10, 15 и 50 г/5 л воды на 1 т семян, ЭБ – $1 \times 10^{-7}\%$ - $5 \times 10^{-5}\%$, ЭМ – 2,5, 5, 7,5 мл/5 л воды на 1 т семян, ИВ – 2,5, 5 и 7,5 мл/5 л воды на 1 т семян и опрыскивание в фазу «елочки» - КВ – 50, 75, 100 г/200 л воды на 1 га, ЭМ и ИВ – 2,5, 5 и 7,5 мл/200 л воды на 1 га, ЭБ – $1 \times 10^{-6}\%$ - $1 \times 10^{-5}\%$. В качестве пестицидов использовали для предпосевной обработки семян витавакс (ВТ) – системный фунгицид (3 кг/1 т семян), и при опрыскивании вегетирующих растений в фазу «елочки» гербицид базагран (БЗ) (4 л/га). Расход раствора при предпосевной обработке составлял 5 л на 1 т семян, при опрыскивании – 200л/га. Опыты проводили в лабораторных и полевых условиях в 2000-2003 гг.

При проведении лабораторных опытов семена льна выдерживали рулонным методом [Коваль С.Ф. и др., 1999]. Предпосевную обработку семян

проводили полусухим методом, основой служил 0,5%-ный раствор крахмального геля. Через 3, 6, и 10 дней от начала опыта отбирали пробы для анализов. Контролем служили растения льна-долгунца, не подвергавшиеся действию исследуемых препаратов.

Мелкоделяночные полевые опыты проводили на базе агробиостанции «Любуж» Могилевского государственного университета. Почва опытного поля дерново-подзолистая среднекультуренная легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом легким моренным суглинком. Погодные условия в период вегетации существенно различались по годам исследований. Согласно количеству выпавших осадков и температуре воздуха, 2001 и 2002 гг. для льна-долгунца являлись засушливыми, 2000 и 2003 гг. – увлажненными. Схемы опыта разработаны автором на основе стандартных методик в соответствии с рекомендациями БелНИИЗК, Института льна НАН Беларуси и Института экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси. Учетная площадь деланки в мелкоделяночных полевых опытах составляла 4 м². Повторность в полевых и лабораторных опытах 4-х-кратная.

Закладку опытов, наблюдения, учеты, анализы растений осуществляли по соответствующим ГОСТам и методическим указаниям. Результаты опытов были обработаны статистически [Доспехов Б.А., 1985].

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА НАЧАЛЬНЫЕ ЭТАПЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Результаты лабораторных опытов определили оптимальные дозы препаратов и выявили специфику действия регуляторов роста на начальных этапах роста растений льна-долгунца. Анализ воздействия ВТ на всхожесть семян и скорость роста корней и проростков льна показал, что обработка семян фунгицидом ускоряет прорастание и увеличивает всхожесть семян, однако происходит значительное угнетение роста молодых растений: в большей степени проростков, чем корней. Позднеспелый сорт Могилевский менее чувствителен к воздействию фунгицида и воздействие это со временем снижается, раннеспелый сорт, наоборот, выражено реагирует на обработку ВТ, что проявляется как в интенсивном ингибировании роста корней и проростков, так и в более заметном, по сравнению с позднеспелым сортом, увеличении всхожести.

Предпосевная обработка семян ЭМ увеличивает их всхожесть и скорость прорастания семян (рис.1), а также скорость роста корней и проростков растений на начальных этапах. Наиболее чувствительным к обработке пока-

зателем является скорость роста проростков. Сортовая специфика проявляется в более раннем временном ответе на обработку раннеспелого сорта, а у позднеспелого сорта – в большей отзывчивости по показателям всхожести и скорости роста проростков. Оптимальной концентрацией для обоих сортов явилась 7,5 мл/л т семян. При использовании смеси ЭМ и ВТ ингибирующее действие ВТ на рост проростков на начальных этапах полностью снимается регулятором роста.

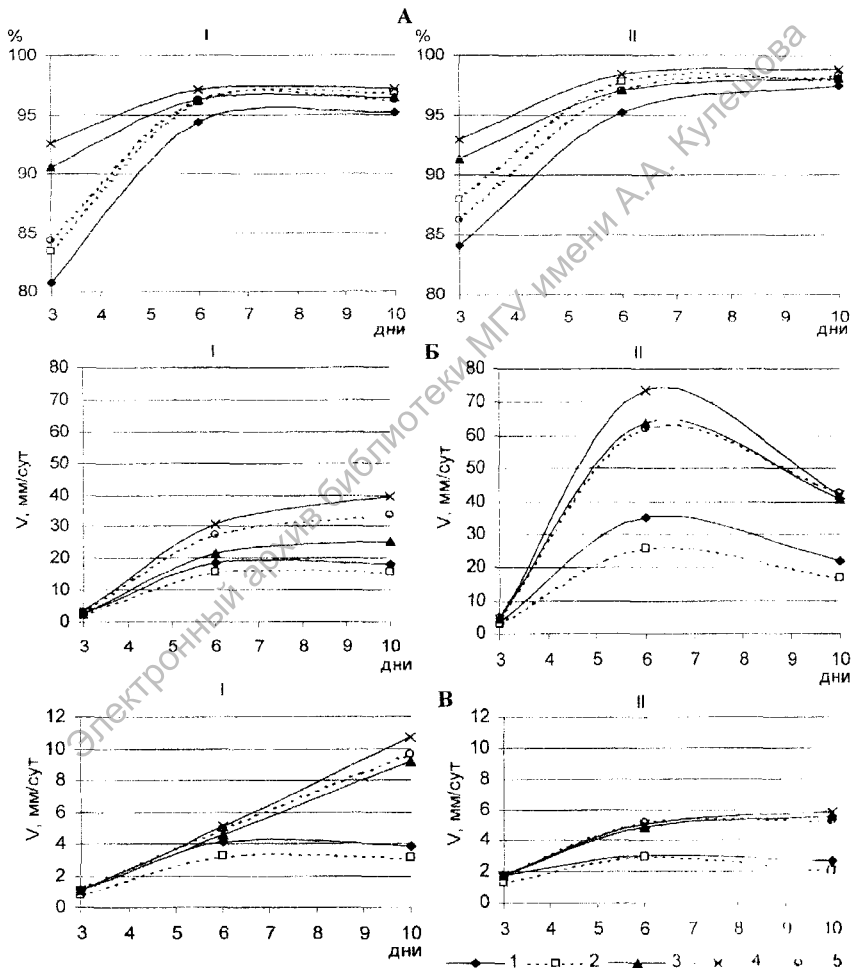


Рис. 1. Влияние эмистима на начальные этапы роста растений льна-долгунца: А - всхожесть, Б - рост корней, В - рост проростков; I - сорт Могилевский, II - сорт Весна; 1 - контроль, 2 - ВТ, 3 - ЭМ (5 мл), 4 - ЭМ (7,5 мл), 5 - ЭМ (5 мл) + ВТ

ЭБ более заметно увеличивает всхожесть семян позднеспелого сорта по сравнению с раннеспелым (рис.2). Увеличение скорости роста корней под воздействием препарата в большей степени отмечается у растений сорта Весна, а у растений позднеспелого сорта в результате обработки семян ЭБ значительнее ускоряется рост надземной части по сравнению с корнями. Наилучшие результаты достигнуты при использовании ЭБ в концентрации $1 \times 10^{-5}\%$. Применение для предпосевной обработки семян сорта Могилевский смеси ЭБ и ВТ не только снимает ингибирующее действие фунгицида на скорость роста корней, но и превосходит действие регулятора. Эффектив-

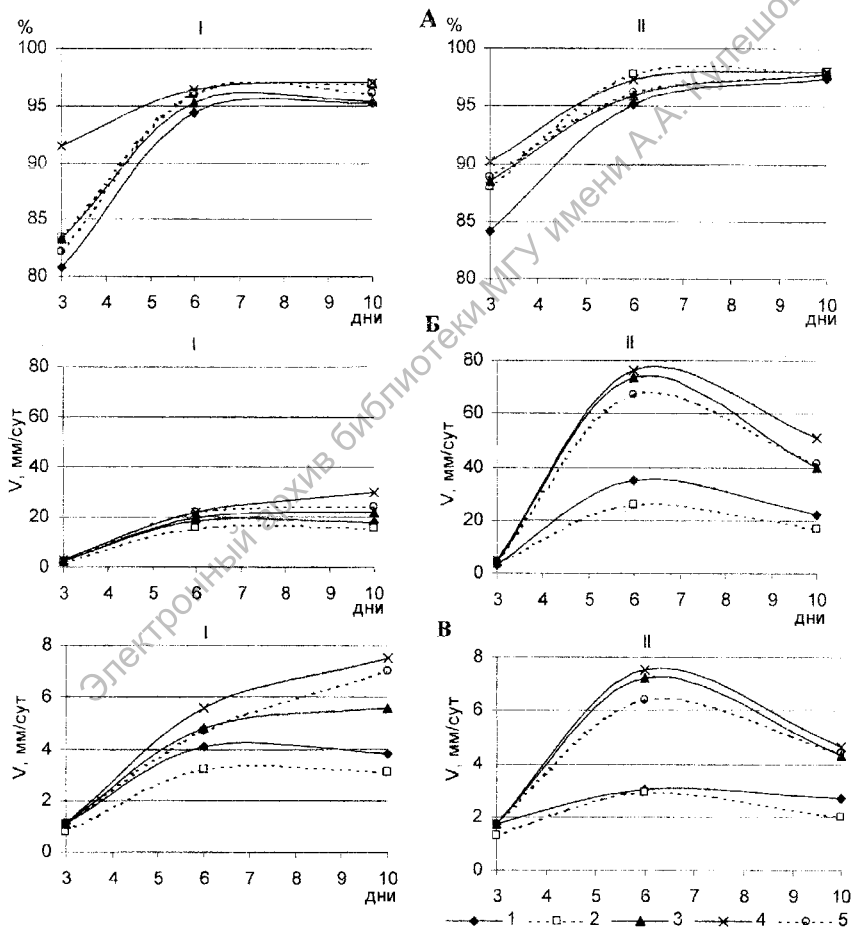


Рис. 2. Влияние эпибрасинолида на начальные этапы роста растений льва-долгунца. А — всхожесть, Б — рост корней, В — рост проростков; I — сорт Могилевский, II — сорт Весна; 1 — контроль, 2 — ВТ, 3 — ЭБ ($1 \times 10^{-5}\%$), 4 — ЭБ ($5 \times 10^{-6}\%$), 5 — ЭБ ($1 \times 10^{-5}\%$) + ВТ.

ность смеси для раннеспелого сорта со временем приближается к эффективности ЭБ, хотя вначале несколько ниже.

КВ эффективно ускоряет прорастание семян и увеличивает скорость роста растений льна на начальных этапах. Более чувствительным к обработке препаратом является раннеспелый сорт. Для него действие КВ достигает максимума на 3-й день и далее эффективность регулятора сохраняется на одном уровне. Для растений позднеспелого сорта, как это отмечалось и для других исследуемых регуляторов роста, увеличение показателей под влияние препарата возрастает со временем. Тем не менее, прирост корней молодых растений позднеспелого сорта более медленный по сравнению с раннеспелым. КВ в большей степени способствует удлинению стебельков по сравнению с корнями. Скорость роста проростков в результате обработки регулятором значительно увеличивается относительно контроля у растений обоих сортов. Применение препарата для предпосевной обработки семян также позволяет снижать негативное влияние ВТ на скорость роста корней и проростков льна-долгунца.

Применение ИВ для предпосевной обработки семян льна-долгунца ускоряет их прорастание, повышает скорость роста корней и проростков на начальных этапах (рис. 3). При использовании ИВ отмечается сортовая специфика относительно оптимальной концентрации: для позднеспелого таковой является 15 мл/5 л, а для раннеспелого – 7,5 мл/5л. ИВ в большей степени способствует удлинению стеблевой части растений позднеспелого сорта относительно корней, у растений раннеспелого сорта наоборот больше скорость роста корней по сравнению с проростками. ИВ, так же, как и другие регуляторы роста, снижает негативное воздействие ВТ на скорость роста корней и проростков льна обоих сортов.

Таким образом, регуляторы роста растений положительно влияют на рост растений льна-долгунца на начальных этапах развития, ускоряя прорастание семян, повышая всхожесть, увеличивая скорость роста корней и проростков. Эффективность влияния физиологически активных веществ определяется генотипом льна, спецификой препарата и его дозой. Максимально ускоряют прорастание семян сорта Могилевский ЭМ и ЭБ, а сорта Весна – ЭМ и ИВ. Регуляторами, значительно повышающими скорость роста корней молодых растений позднеспелого сорта, являются ЭМ и ИВ, раннеспелого – ЭБ и ЭМ. Из всех исследованных регуляторов роста ЭМ и, особенно, ИВ больше других способствуют увеличению скорости роста проростков позднеспелого сорта, а ЭБ – раннеспелого. Для позднеспелого сорта эффективность всех препаратов возрастает со временем, для раннеспелого максимальное проявление положительного влияния проявлялось на 6-й день, а затем сохранялось, снижаясь. При совместном использовании регуляторов роста растений и фунгицида, во всех случаях наблюдался эффект снижения негативного действия ВТ на скорость роста растений на начальных этапах. Каждый из регуляторов имеет свою специфику взаимодействия с фунгицидом.

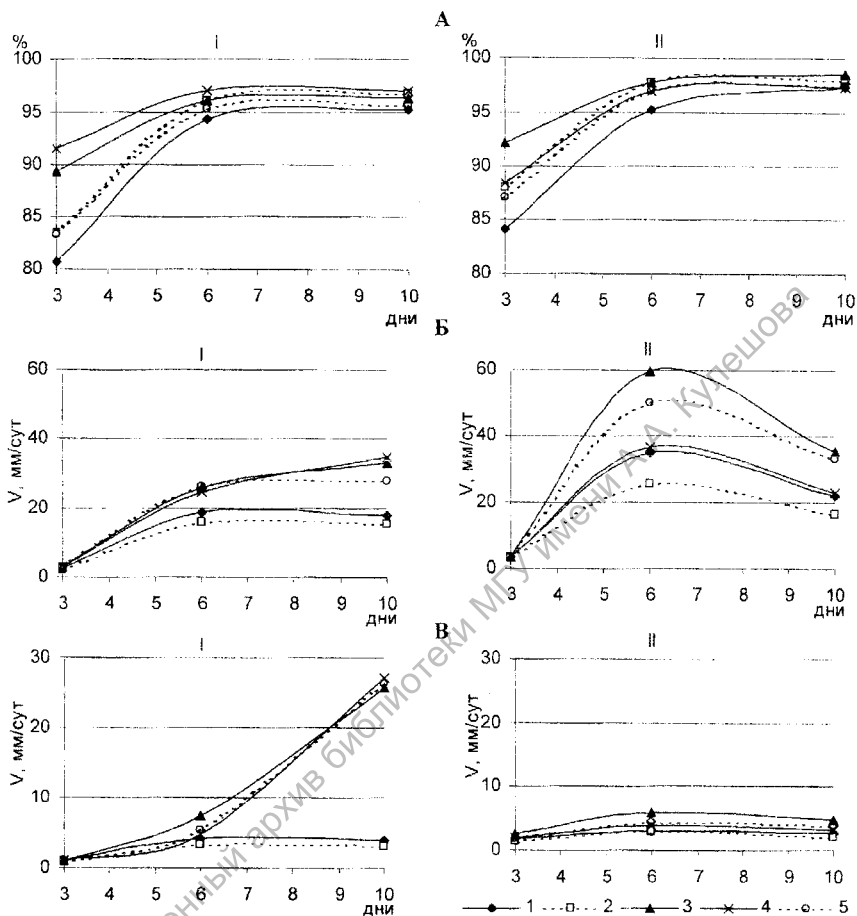


Рис. 3. Влияние меда на начальные этапы роста растений льна-долгунца. А – всхожесть, Б – рост корней, В – рост проростков; I – сорт Могилевский, II – сорт Весна; 1 – контроль, 2 – ВТ, 3 – ИВ (7,5 мл), 4 – ИВ (15 мл), 5 – ИВ (7,5 мл) + ВТ.

ИЗМЕНЕНИЕ РОСТА РАСТЕНИЙ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В ПРОЦЕССЕ ОНТОГЕНЕЗА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Влияние регуляторов роста проявляется в изменении скорости роста и длительности периода быстрого роста растений льна.

В результате опрыскивания растений льна ЭМ в целом не изменяется общая длительность вегетационного периода растений (рис.4), однако изме-

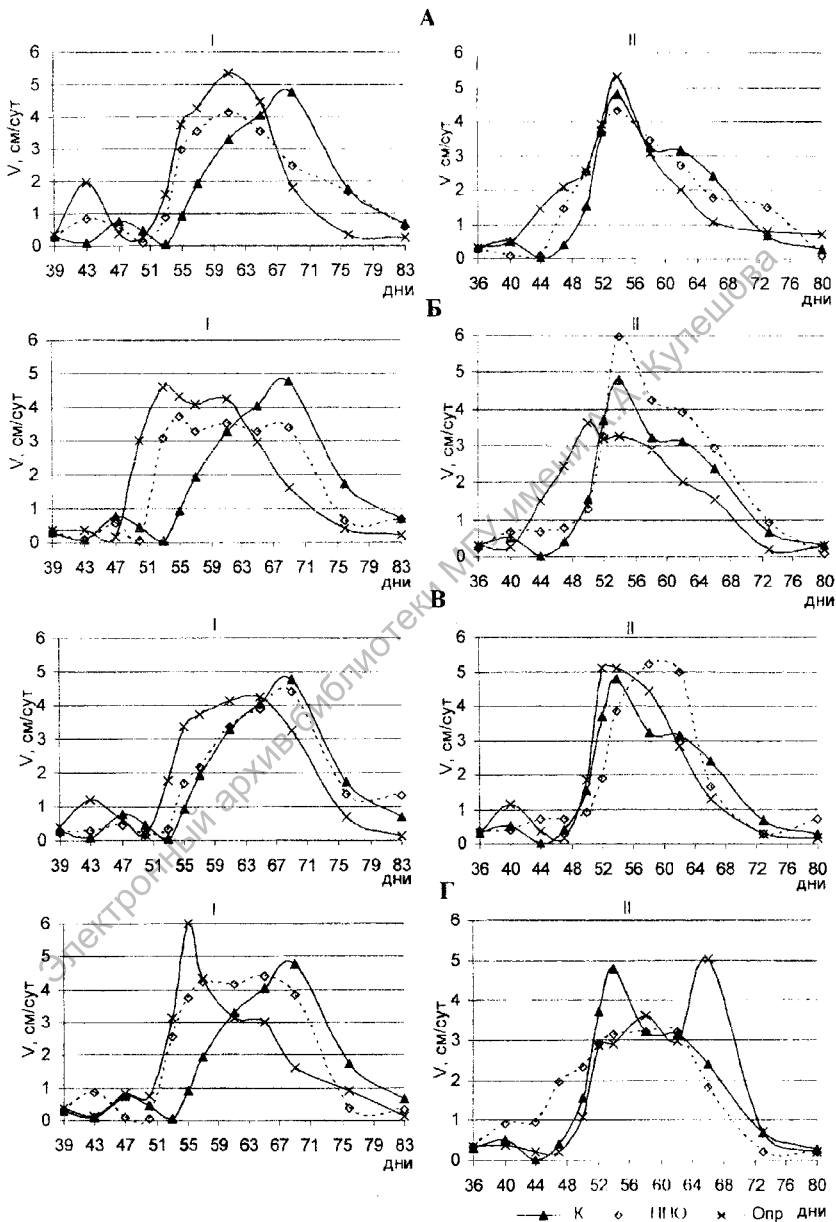


Рис. 4. Влияние физиологически активных веществ на скорость роста стебля растений льна. А – ЭМ, Б – ЭБ, В – КВ, Г – ИВ; I – сорт Могилевский, II – сорт Весна.

няются его составляющие: удлиняется за счет более раннего наступления периода быстрого роста, и у раннеспелого сорта фаза цветения. Также увеличивается скорость роста, как следствие, опытные растения имеют большую длину стебля. В результате предпосевной обработки растения раньше переходят к периоду быстрого роста, но растут медленнее, чем в контроле, поэтому значительного увеличения длины стебля опытных растений не наблюдается. Более отзывчивым на обработку ЭМ является позднеспелый сорт. Регулятор роста эффективно снижает негативное воздействие пестицидов на скорость роста стебля растений льна.

Опрыскивание растений обоих сортов ЭБ ускоряет переход растений к периоду быстрого роста, как и предпосевная обработка препаратом семян позднеспелого сорта (рис.4). А раннеспелый сорт реагирует на предпосевную обработку увеличением скорости роста стебля в период быстрого роста, сроки его протекания совпадают с контролем. Вероятно, важную роль в этом играет быстрое развитие корневой системы, которое отмечалось еще на начальных этапах развития, и которое обуславливает оптимальные условия и сроки питания растений, что в конечном итоге сказывается на формировании стебля. ЭБ эффективно снижает отрицательное влияние ВТ и БЗ на скорость роста стебля растений льна обоих сортов. В вариантах с позднеспелым сортом смесь регулятора с фунгицидом увеличивала скорость роста стебля даже более эффективно, чем отдельно применяемый ЭБ.

Опрыскивание КВ растений позднеспелого сорта удлиняет период быстрого роста за счет более раннего его начала (2-4 дня). Оба способа внесения препарата на сорте Весна приводят к некоторому увеличению скорости роста стебля относительно контроля (рис. 4). Для сорта Могилевский целесообразнее применять КВ опрыскиванием, а для раннеспелого сорта Весна при проведении предпосевной обработки семян. Более отзывчивым является раннеспелый сорт. Для позднеспелого сорта КВ, внесенный при предпосевной обработке, может быть мягким ретардантом, незначительно снижая длину стебля, препятствуя тем самым полеганию, но и не угнетая растения. Действие КВ больше, чем других регуляторов зависит от сортовой специфики, способа внесения, метеорологических условий и присутствие других химических веществ (пестицидов).

Результаты исследований действия ИВ на рост растений льна позднеспелого сорта показывают (рис.4), что предпочтительнее проводить предпосевную обработку семян, поскольку при этом увеличивается длительность периода быстрого роста и скорость роста достаточно высокая. Для сорта Весна получены сопоставимые результаты при обоих способах внесения регулятора. Интересно, что ИВ значительно увеличивает скорость роста стебля растений позднеспелого сорта в начале периода быстрого роста, а у растений раннеспелого сорта – наоборот, в конце этого периода. Отмечается слабое действие ИВ по ослаблению негативного влияния на скорость роста стебля гербицида БЗ.

Увеличение скорости роста стебля растений льна способствует формированию более длинных и тонких элементарных волокон, что приводит к повышению качественных характеристик получаемого волокна. В период быстрого роста растения льна нуждаются в достаточном количестве влаги (порядка 70 мм осадков) и поглощают основное количество элементов минерального питания. Увеличение длительности периода быстрого роста либо смещение сроков его протекания к началу вегетации позволяют более полно реализовать потребности растений в питании и влаге, что также отражается на продуктивности растений.

В результате применения пестицидов увеличивается длительность фазы «елочки» и уменьшается скорость роста стебля растений льна. ЭМ и ЭБ эффективно снижают этот негативный эффект, причем у растений позднеспелого сорта в большей мере, чем у раннеспелого. ИВ слабо нивелирует отрицательное действие пестицидов, а при использовании КВ в смеси с БЗ в некоторых случаях (засуха, высокие температуры) отмечалось даже усиление отрицательного действия гербицида.

Негативное влияние фунгицида ВТ менее выражено и легче поддается корректировке при использовании регуляторов роста по сравнению с влиянием гербицида БЗ.

Приведенные выше данные являются средними по годам, в то время как эффективность действия физиологически активных веществ колеблется в зависимости от температурного и водного режима в период вегетации. Применение регуляторов роста позволяет уменьшать или полностью снимать негативное влияние неблагоприятных метеорологических условий (повышенные температуры, недостаток влаги) на рост растений льна. Однако максимальное положительное воздействие препаратов проявляется в условиях, близких к оптимальным для исследуемой культуры.

ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

При общем положительном воздействии физиологически активных веществ на продуктивность льна-долгунца отмечена специфика их влияния как на величину урожая, так и на его структуру.

Оптимальными дозами ЭМ для обоих сортов являются: при предпосевной обработке 5 мл/5 л воды на 1 т семян, при опрыскивании — 5 мл/200 л воды на 1 га. Лучшим способом внесения препарата является опрыскивание растений в фазу «елочки». Более чувствительным к ЭМ проявил себя позднеспелый сорт (рис. 5). Растения позднеспелого сорта в большей степени относительно раннеспелого увеличивают урожай семян по сравнению с урожаем соломки в ответ на обработку. Кроме того, увеличение высоты растений позднеспелого сорта происходит преимущественно за счет технической дли-

ны стебля, в то время как у раннеспелого сорта в большей степени происходит увеличение части стебля выше точки ветвления. Применение ЭМ позволяет уменьшать или полностью снимать негативное влияние неблагоприятных метеорологических условий и отрицательное воздействие средств химической защиты растений на продуктивность растений льна.

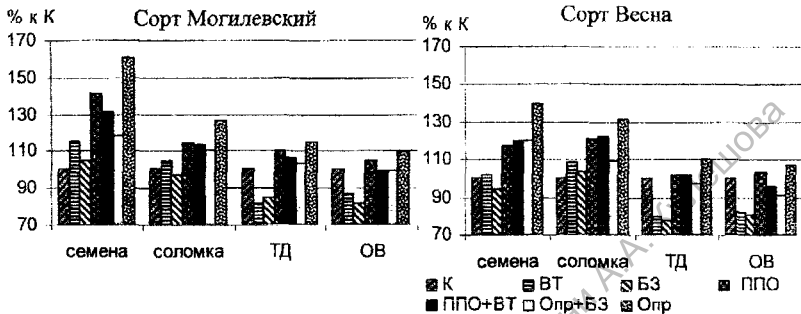


Рис. 5. Влияние эместима на продуктивность растений льна-долгунца. К – контроль, ППО – предпосевная обработка, Опр – опрыскивание.

Положительное влияние ЭБ на продуктивность растений позднеспелого сорта больше проявляется в благоприятные по метеорологическим условиям годы, а раннеспелого – в неблагоприятных условиях. Растения позднеспелого сорта по сравнению с раннеспелым сортом в большей степени реагируют на обработку увеличением урожайности и удлинением стебля (рис 6). Способы внесения препарата сопоставимы по эффективности. В условиях водного и температурного стресса отмечается тенденция повышения чувствительности растений льна к ЭБ, что проявляется в увеличении эффективности при снижении дозы препарата. Применение ЭБ позволяет снижать негативное влияние на продуктивность растений льна фунгицида – в большей мере, гербицида – в меньшей.

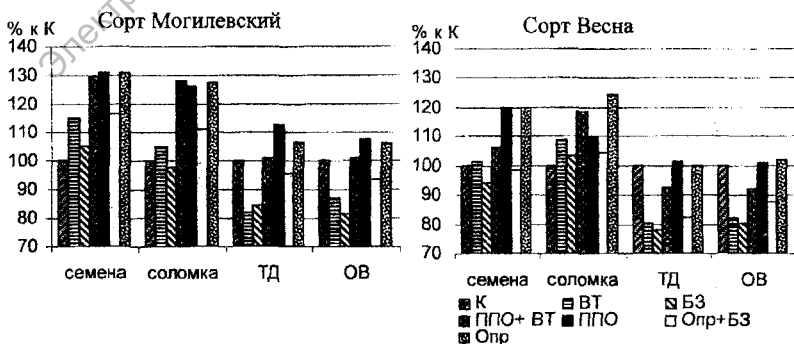


Рис. 6. Влияние эписбрасинолида на продуктивность растений льна-долгунца. К – контроль, ППО – предпосевная обработка, Опр – опрыскивание.

У обоих сортов урожайность семян под воздействием КВ увеличивается значительно, чем урожайность соломки (рис.7). Позднеспелый сорт более отзывчив на обработку препаратом. В разные по метеорологическим условиям годы растения по-разному реагировали на способы внесения регулятора. Положительное влияние КВ на длину стебля растений льна проявлялось только в годы, характеризовавшиеся достаточным количеством влаги в период быстрого роста и преимущественно при внесении его при предпосевной обработке семян.

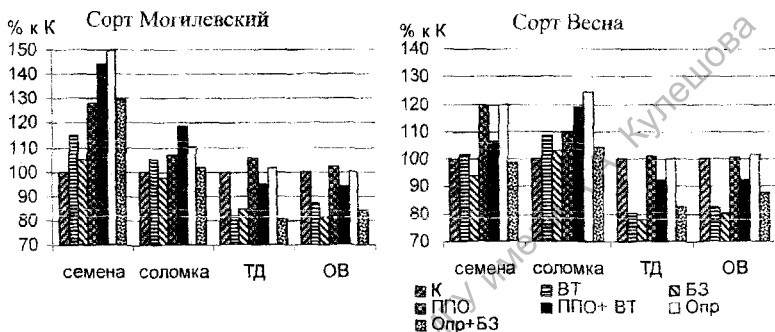


Рис.7. Влияние квартазина на продуктивность растений льна-долгунца. К – контроль, ППО – предпосевная обработка, Опр – опрыскивание.

В годы с относительно благоприятными погодными условиями для растений позднеспелого сорта наилучшие показатели получены при применении ИВ в ходе опрыскивания, а у раннеспелого – при проведении предпосевной обработки семян (рис. 8). В неблагоприятных условиях эффективность обоих способов применения регулятора роста приблизительно одинакова. Оптимальными концентрациями являются 7,5 мл/5 л воды на 1 т семян при предпосевной обработке и 5 мл/200 л воды на 1 га при опрыскивании. Стресспротекторное действие ИВ в отношении влияния пестицидов на длину

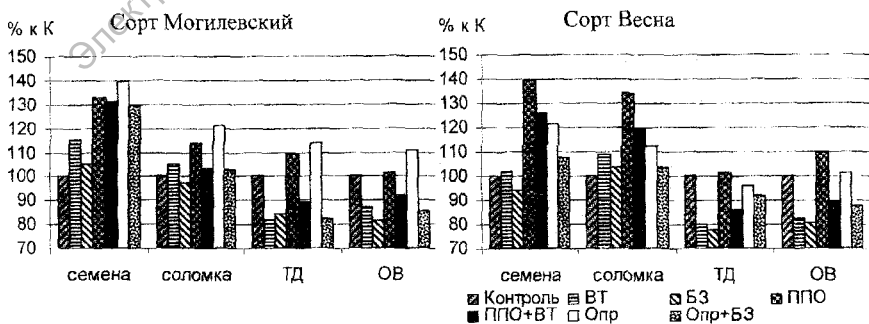


Рис.8. Влияние ивина на продуктивность растений льна-долгунца. К – контроль, ППО – предпосевная обработка, Опр – опрыскивание.

стебля растений льна недостаточное, и еще более снижается при возрастании стрессовой нагрузки – водном и температурном стрессе.

Максимально увеличивает урожайность соломки обоих сортов и семян позднеспелого сорта – ЭМ, применяемый при опрыскивании, семян раннеспелого сорта – предпосевная обработка ИВ. Опрыскивание растений этими же препаратами в большей степени способствуют увеличению длины стебля растений льна позднеспелого сорта. Для раннеспелого сорта эффективным в этом отношении является также КВ, применяемый для предпосевной обработки семян.

ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА КАЧЕСТВО ВОЛОКНА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

При использовании различных методов и приемов повышения продуктивности растений льна-долгунца важным является не просто получение высоких урожаев, а формирование продукции высокого качества. Положительное влияние регуляторов роста на процессы роста и развития растений льна-долгунца создает предпосылки формирования оптимальной структуры стебля, и как следствие, повышению качественных характеристик льноволокна – тонины, прочности, гибкости (рис. 9). Каждый из препаратов имеет свои особенности влияния на формирование волокнистых пучков в стеблях льна.

Наилучшие результаты дает применение ЭМ при опрыскивании растений обоих сортов и ЭБ при опрыскивании позднеспелого сорта и предпосевной обработке семян раннеспелого. КВ увеличивает выход волокна из стебля, однако качественные характеристики его не превосходят контроль, либо превосходят незначительно. Раннеспелый сорт более чувствителен к КВ. Для обоих сортов предпочтительнее предпосевная обработка семян. В условиях водного и температурного стресса препарат способен снижать качественные характеристики волокна. Положительное действие ИВ менее выражено, чем ЭМ и ЭБ, но превосходит влияние КВ. Раннеспелый сорт более чувствителен к препарату. В условиях достаточного водоснабжения сопоставимы оба способа применения ИВ, при недостатке влаги предпочтительнее опрыскивание.

Позднеспелый сорт больше отвечает на обработку препаратами увеличением продуктивности и морфометрических показателей, а раннеспелый больше изменяет качественные характеристики волокна. Дозы регуляторов роста и способы внесения, максимально повышающие продуктивность, не всегда являются наилучшими с точки зрения увеличения качества. Регуляторы роста снижают негативное влияние пестицидов на качественные показатели волокна льна, в первую очередь гибкость и прочность.

Таким образом, эффективность действия регулятора зависит от природы препарата, его дозы, способа внесения, сорта льна, применения пестицидов и метеорологических условий в период вегетации.

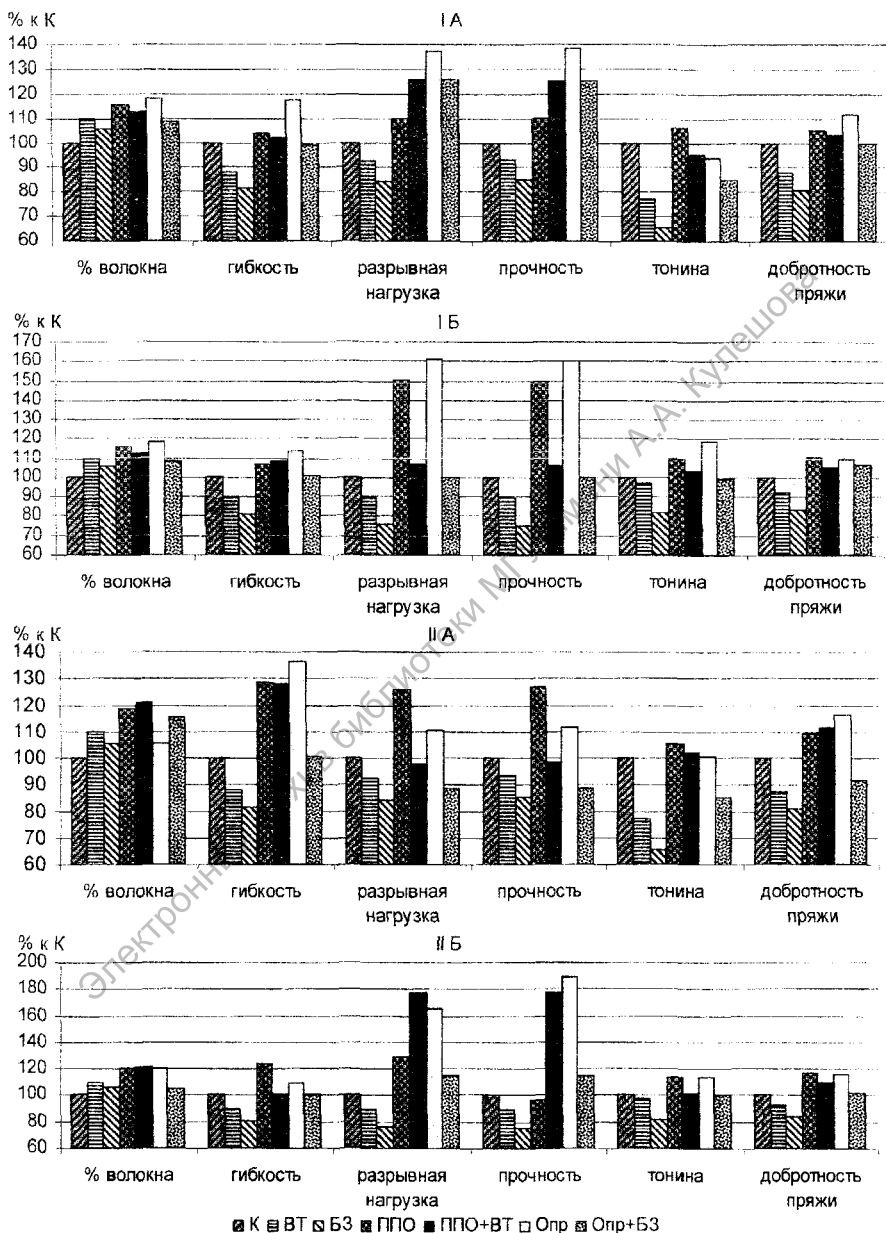


Рис. 9. Влияние регуляторов роста на качество волокна льна-долгунца. I – ЭМ, II – ЭБ; А – сорт Могилевский, Б – сорт Весна. К – контроль, ППО – предпосевная обработка, Опр – опрыскивание.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании выполненных исследований сделаны следующие выводы:

1. Выявлена специфика действия различных по природе физиологически активных веществ (квартазина, эпибрассинолида, эмистима-С и ивина) на рост и развитие разных по скороспелости сортов льна-долгунца на отдельных этапах онтогенеза в зависимости от способа их применения и дозы. Позднеспелый сорт Могилевский в большей степени отзывчив на применение эмистима, эпибрассинолида и квартазина при опрыскивании, а ивина – при проведении предпосевной обработки семян. Раннеспелый сорт Весна лучше реагирует на предпосевную обработку семян исследуемыми препаратами, исключением является эмистим. Значительно ускоряют прорастание семян все регуляторы роста, однако для позднеспелого сорта Могилевский наилучшие результаты получены при использовании эмистима и эпибрассинолида, для раннеспелого наиболее эффективным является эпибрассинолид. Ивин больше других регуляторов способствует увеличению длины корней растений льна, эпибрассинолид – длины стеблей. Высокая интенсивность действия эмистима отмечена для обоих этих показателей [2, 3, 7, 8, 14].

2. Физиологически активные вещества изменяют длительность отдельных периодов развития растений льна-долгунца. Это проявляется в сокращении длительности фазы «елочки» и увеличении периода быстрого роста. Важно, что сокращение фазы «елочки» не приводит к уменьшению числа заложённых междоузлий по сравнению с контрольными вариантами, то есть сохраняет предпосылки дальнейшего роста стебля, а более длительный период быстрого роста способствует значительному увеличению длины стебля. Эпибрассинолид и квартазин проявляют описанное действие вне зависимости от способа внесения, эмистим – при внесении опрыскиванием, ивин – при опрыскивании растений позднеспелого сорта Могилевский и предпосевной обработке семян раннеспелого сорта Весна [2, 8, 14].

3. Оптимизация процессов роста растений, изменение длительности отдельных периодов развития реализуется в повышении продуктивности растений и качественных характеристик волокна льна. Все исследуемые препараты увеличивали урожайность семян. Урожайность льносоломки и качественные показатели льноволокна закономерно повышались в тех вариантах, в которых отмечалось положительное влияние физиологически активных веществ на рост стебля растений. Наилучшие результаты получены при внесении эмистима-С и эпибрассинолида при опрыскивании. Важно отметить, что дозы препаратов и способы внесения, максимально увеличивающие урожайность, не всегда являются оптимальными с точки зрения повышения качественных характеристик волокна [1, 4, 9-13].

4. Регуляторы роста растений позволяют снижать негативное влияние пестицидов на рост и развитие растений льна, в первую очередь на длину

стебля, и, как следствие, на урожайность льносоломки и качественные характеристики волокна. Наиболее эффективные препараты по этому показателю – эмистим и эпибрассинолид. У других регуляторов стресспротекторное действие в отношении пестицидов менее выражено. Негативное воздействие фунгицида витавакса было меньшим, и в большей степени поддавалось корректировке регуляторами роста по сравнению с влиянием на растения льна гербицида базагрона [5, 6].

5. Использование физиологически активных веществ увеличивает устойчивость растений льна-долгунца к неблагоприятным метеорологическим факторам (повышенные температуры, недостаток влаги). Наиболее эффективные препараты – эмистим и эпибрассинолид. Тем не менее, максимальное положительное воздействие регуляторов роста проявляется в условиях, близких к оптимальным для растений льна [2].

СПИСОК НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в научных журналах:

1. Ковалева И.А. Влияние регуляторов роста на длину стебля льна-долгунца // Вестник Могилевского государственного университета им. А.А. Кулешова. – 2003. - № 1 (14). С. 146 – 152.
2. Жарина И.А., Деева В.П. Влияние регуляторов роста на темпы роста и развития льна-долгунца // Вестник Могилевского государственного университета им. А.А. Кулешова. – 2003. - № 4 (17). С. 146 – 152.
3. Жарина И.А., Деева В.П. Влияние физиологически активных веществ на начальные фазы роста и развития льна-долгунца (*Linum usitatissimum elongata* L.) // Весці Нацыянальнай Акадэміі навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2004. - №1. – С. 54 – 57.

Статьи в сборниках научных трудов:

4. Жарина И.А. Некоторые аспекты совместного применения эпибрассинолида и пестицидов в посевах льна-долгунца (*Linum usitatissimum* L.): Сб. тр. молодых ученых НАН Беларуси / НАН Беларуси; Ред. группа: А.А. Ванин и др. – Минск: «Логвинов», 2004. – С. 255-259.

Материалы конференций:

5. Ковалева И.А. Влияние регуляторов роста на длину стебля льна-долгунца. / Материалы научно-практической конференции, преподавателей и сотрудников МГУ им. А.А. Кулешова. – Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2001. – С.91-93.
6. Ковалева И.А. Экологические аспекты применения регуляторов роста в посевах льна-долгунца // Экологической науке – творчество молодых. / Материалы II Региональной научно – практической конференции ведущих специалистов, аспирантов и студентов. – Гомель, 2002. – С. 48-49.

7. Жарина И.А. Некоторые аспекты совместного применения регулятора роста растений и пестицидов. // Куляшоўскія чытанні: Матэрыялы міжнарод. навуч. конф. 11-12 дек. 2003 г. / – Могилев, МГУ им. А.А. Кулешова, 2004. Ч.1. С. 319-321.
8. Ковалева И.А. Влияние регуляторов роста на начальные этапы роста льна-долгунца. // Мат-лы навуч.-метод. конф. препод. и сотр. Могилев, 3-7 февраля 2003 г. / МГУ им. А.А. Кулешова. – Могилев, 2003. – С. 24-26.
9. Жарина И.А. Деева В.П. Влияние Эмистима-С на темпы роста и развития льна-долгунца // Регуляция роста, развития и продуктивности растений: Материалы III Международной научной конференции, г. Минск, 8-10 октября 2003 г. – Минск, 2003. – С. 47.
Тезисы докладов:
10. Ковалева И.А. Влияние регуляторов роста на морфо-биологические показатели льна-долгунца // Студенческая наука – 2001 / Тезисы докладов региональной научно-практической конференции студентов ВУЗов Могилевской области. – Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2001. – С.21-23.
11. Ковалева И.А. Влияние регуляторов роста на морфо-биологические показатели льна-долгунца. // «НИРС – 2001» /Тезисы докладов VI республиканской научной конференции студентов и аспирантов Беларуси. – Витебск, изд-во Витебского гос. универ. им. П.М. Машерова, 2002. С. 167-168.
12. Ковалева И.А. Перспективы использования продуктов льнопереработки. // Растительность и лекарственные растения Могилевщины / Тезисы докл. семинара-конф., посвященной 75-летию со дня рождения В.И. Попова. / МГУ им. А.А. Кулешова. – Могилев, 2001. – С. 22-24.
13. Ковалева И.А. Влияние регуляторов роста на биологические и хозяйственные показатели льна-долгунца // Студенческая наука – 2002 / Тезисы докладов региональной научно-практической конференции студентов ВУЗов Могилевской области. – Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2002. – С.26-28.
14. Ковалева И.А. Влияние эмистима-С на качественные показатели льна-долгунца / Студенческая наука – 2003 /Тезисы докладов региональной научно-практической конференции студентов ВУЗов Могилевской области. –Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2003. – С.40-41.
15. Молодованова О.Н., Панович Т.В., Жарина И.А. Влияние эмистима-С на рост и развитие растений льна-долгунца // “Студенческая наука – 2004” /Тезисы докладов региональной научно-практической конференции студентов ВУЗов Могилевской области. –Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2004. – С.26-28.

РЕЗЮМЕ

Жарина Ирина Анатольевна

**Влияние физиологически активных веществ
на морфофизиологические показатели и продуктивность
различных генотипов льна-долгунца (*Linum usitatissimum* L.)**

Ключевые слова: лен-долгунец, сорта, физиологически активные вещества, дозы, рост, развитие, фазы развития, продуктивность, качество волокна, пестициды.

Объект исследования – различающиеся по скороспелости сорта льна-долгунца Могилевский и Весна. Цель работы – выявление особенностей действия разных доз и способов применения квартазина, эмистима-С, эпибрассиполида и ивина на рост и развитие растений льна-долгунца на разных этапах развития, формирование продуктивности и морфометрических показателей, на качество волокна льна. Методы исследования стандартные: закладку опытов, наблюдения, учеты, анализы растений осуществляли по соответствующим ГОСТам и методическим указаниям.

Установлены особенности действия синтетических препаратов (квартазина и ивина), аналога природного соединения (эпибрассиполида) и продукта природного происхождения (эмистима-С) на рост и развитие растений льна-долгунца различных по скороспелости сортов. Впервые приведены данные относительно специфичности действия изучаемых регуляторов роста на изменение длительности отдельных периодов вегетации растений льна. Внесение указанных регуляторов роста в определенные сроки и в определенных дозах позволяет направленно изменять длительность фазы «елочки» и периода быстрого роста. Показано, что применение физиологически активных веществ позволяет не только направленно регулировать рост и развитие растений льна-долгунца, но и снижать стрессовое воздействие неблагоприятных метеорологических условий и средств химической защиты растений. Оптимизация процессов роста и развития реализуется в конечном итоге не только в повышении продуктивности растений, но и в существенном улучшении качественных показателей продукции. Эффективность воздействия регуляторов роста в значительной мере определяется способом их внесения, дозами, а также особенностями реакции сортов. Результаты исследования раскрывают особенности действия физиологически активных веществ на рост и развитие растений льна-долгунца и представляют интерес для направленного синтеза регуляторов роста с заданными физиологическими свойствами. Полученные данные могут быть теоретической основой и рекомендациями по применению физиологически активных веществ при возделывании льна-долгунца.

РЭЗІЮМЭ

Жарына Ірына Анатольеўна

**Уплыў фізіялагічна актыўных рэчываў
на морфафізіялагічныя паказчыкі і прадукцыйнасць
розных генатыпаў ільну-даўгунцу (*Linum usitatissimum* L.)**

Ключавыя словы: лён-даўгунец, сарты, фізіялагічна актыўныя рэчывы, дозы, рост, развіццё, фазы развіцця, прадукцыйнасць, якасць валакна, пестыцыды.

Аб'ект даследавання – розныя па скараспеласці сарты льну-даўгунцу Магілёўскі і Вясна. Мэта работы – выяўленне асаблівасцей дзейнасці розных доз і спосабаў ужывання квартазіну, эмістыму-С, эпібрасіналіду і івіну на рост і развіццё раслін ільну-даўгунцу на пэўных этапах развіцця, фарміравання прадукцыйнасці і морфаметрычных паказчыкаў, на якасць валакна льну. Метады даследавання стандартныя: закладку вопытаў, назіранні, улікі, аналізы раслін здзяйснялі па адпаведных ДАСТах і метадычных указаннях.

Вызначаны асаблівасці дзейнасці сінтэтычных прэпаратаў (квартазіну і івіну), аналага прыроднага злучэння (эпібрасіналіду) і прадукту прыроднага паходжання (эмістыму-С) на рост і развіццё раслін ільну-даўгунцу розных па скараспеласці сартоў. Упершыню прыведзены дадзеныя адносна спецыфічнасці дзеяння вывучаемых рэгулятараў росту на змяненне працягласці асобных перыядаў вегетацыі раслін ільну. Унясенне названых рэгулятараў росту ў вызначаныя тэрміны і ў вызначаных дозах дае магчымасць накіравана змяняць працягласць фазы “елачкі” і перыяду хуткага росту. Паказана, што ўжыванне фізіялагічна актыўных рэчываў дазваляе не толькі накіравана рэгуляваць рост і развіццё раслін ільну-даўгунцу, але і зніжаць стрэсавое ўздзеянне неспрыяльных мегаэралагічных умоў і сродкаў хімічнай абароны раслін. Аптымiзацыя працэсаў росту і развіцця рэалізуецца ў канчатковым выніку не толькі ў павышэнні прадукцыйнасці раслін, але і ў істотным палепшэнні якасных паказчыкаў прадукцыі. Эфектыўнасць уздзеяння рэгулятараў росту ў значнай ступені вызначаецца спосабам іх унясення, дозамі, а таксама асаблівасцямі рэакцыі сартоў ільну. Вынікі даследавання раскрываюць асаблівасці ўздзеяння фізіялагічна актыўных рэчываў на рост і развіццё раслін ільну-даўгунцу і ўяўляюць цікавасць для накіраванага сінтэзу рэгулятараў росту з зададзенымі фізіялагічнымі ўласцівасцямі. Атрыманыя дадзеныя могуць з'яўляцца гэрэтычнай асновай і рэкамендацыямі па выкарыстанні фізіялагічна актыўных рэчываў пры вырошчванні льну-даўгунцу.

SUMMARY

Zharina Irina Anatolyevna

**The influence of physiologically active substances
on morphological and physiological characteristics and productivity
of long-fibred flax of different genotypes (*Linum usitatissimum* L.)**

Key words: long-fibred flax, varieties, physiologically active substances, dosage, growth, development, development stages, productivity, quality of fibre, pesticides.

The object of the investigation is long-fibred flax varieties Mogilevsky and Vesna which are different in their fast-ripening. The purpose of the thesis was to reveal the effect peculiarities of kvartazin, emistime C, epibrassinolide and evin on the growth and development of flax shoots at different development stages, on the formation of its productivity and morphometric characteristics, on the quality of flax fibres providing different dosage and ways of agents processing. Methods of investigation being standard: the experiments, supervision, reckoning and plant analyses have been carried out according to actual public standards and methodical instructions.

The effect peculiarities of synthetic preparations (kvartazin and evin), of the analogue of natural compound (epibrassinolide) and of the product of natural origin (emistime C) on the growth and development of long-fibred flax of different ripening varieties have been determined. Data, concerning specific effect of growth regulators under investigation on the duration alterations of different vegetation periods of flax shoots, have been presented for the first time. The given growth regulators being applied at definite stages in fixed doses, the duration of "fir-tree" phase and heavy growth phase can be purposefully altered. The application of physiologically active substances enables not only to regulate growth and development of the long-fibred flax purposefully but also to reduce stressful influence of unfavorable meteorological conditions and means of chemical plant protection. Optimization of growth and development processes is finally realized not only in increasing plant productivity but also in considerable improvement of qualitative characteristics of the production. The efficiency of the growth regulator is determined to a considerable degree by the manner of its application, dosage and peculiarities of the variety reaction. The result of the research reveal the effect peculiarities of physiologically active agents on growth and development of the long-fibred flax shoots, the given result being of interest for purposeful synthesis of growth regulators with determinate physiological properties. The data obtained can be theoretical basis and instructions for application of physiologically active substances while cultivating the long-fibred flax.

Электронный архив библиотеки МГУ имени А.А. Кулешова

Лицензия ЛИ № 02330/278 от 30.04.2004.

Сдано в набор 21.02.2005. Подписано в печать 22.02.2005.

Формат 60x84/16. Гарнитура Times New Roman Cyt.

Усл.-печ. л. 1,4. Уч.-изд. л. 1,5. Тираж 100 экз. Заказ № 79.

Учреждение образования "Могилевский государственный университет
им. А.А. Кулешова", 212022, Могилев, Космонавтов, 1

Напечатано на ризографе отдела оперативной полиграфии
МГУ им. А.А. Кулешова. 212022, Могилев, Космонавтов, 1.