

ВЛИЯНИЕ ФУНДАЗОЛА И ЭПИНА НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТЕБЛЯ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Применение Фундазола способствует увеличению общей высоты стебля растений льна и технической длины, но комплекс фунгицида и росторегулятора Эпина более эффективен. Реакция на препараты имеет сортовую специфику и

больше выражена у раннеспелого сорта Вита по сравнению с позднеспелым Могилевским. Использование препаратов в большей степени увеличивает техническую длину стебля, в меньшей – общую высоту растений. Эффективность препаратов снижается в условиях неблагоприятного по метеорологическим показателям вегетационного периода, однако же их использование позволяет смягчать отрицательное воздействие среды на растения.

Введение

В условиях формирования экономических связей нового уровня Республика Беларусь имеет возможность занять достойное место на мировом рынке льнопродукции. В решении этой задачи главную роль следует отводить поиску путей повышения продуктивности льна и качества волокна, в том числе и за счет повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды. Для достижения этих целей большое значение имеет активное внедрение в производство прогрессивных технологий возделывания и лучших районированных сортов льна-долгунца. В свою очередь, названные технологии основываются на использовании различного рода химических препаратов (пестицидов) и неразрывно с ними связаны [1, 2]. Важным резервом повышения продуктивности сельскохозяйственных культур является также использование физиологически активных веществ, оказывающих регуляторное действие на рост, развитие, изменение многих метаболических процессов растения и приводящих к усилению адаптационных свойств растительного организма.

Перспективный подход для комплексной защиты льна-долгунца – создание композиций на основе фунгицидов и регуляторов роста. Отдельные фунгициды оказывают токсикологический эффект на растительный организм и в то же время их применение остается крайне актуальным, поскольку возбудители грибных болезней наносят большой урон урожаю. К тому же быстро изменяющиеся в настоящее время климатические условия требуют введения новых форм и технологий выращивания растений с целью минимального воздействия на окружающую среду [3, 4]. Использование регуляторов роста, как веществ, повышающих адаптационные способности растений, позволяет уменьшать дозы химических средств защиты (фунгицидов, гербицидов), что снижает материальные и трудовые затраты, пестицидную нагрузку на почву и природу в целом. Имеются данные, что применение смесей пестицидов с микроэлементами и физиологически активными веществами позволяет снизить заболеваемость посевов, увеличить урожайность семян и соломы, выход льноволокна и его качество [5-8]. Все эти особенности, а также появление новых регуляторов роста и высокая избирательность различных генотипов к действию препаратов вызывает необходимость более детального изучения их влияния. Сравнение особенностей действия физиологически активных веществ и их композиций с пестицидами на рост и развитие растений льна позволит успешно использовать их для повышения продуктивности и качества такой стратегически важной культуры для нашей Республики, как лен-долгунец.

Для установления влияния физиологически активных веществ и пестицидов на рост стебля льна-долгунца были заложены мелкоделяночные полевые опыты на агробиостанции “Любуж” УО “Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова” в 2008 и 2009 гг. Почва опытного участка – дерново-подзолистая легко суглинистая. Предшественником льна был клевер. Агротехника общепринятая. Учетная площадь каждого варианта составляла 1 м². Повторность четырехкратная. Испытывалось действие Фундазола – универсального фунгицида защитного и искореняющего системного действия [9] и экологически безопасного стимулятора роста и развития растений Эпина – препарата на основе эпибрасинолида, который относится к классу природных фитогормонов – брассиностероидов. С целью определения поливалентности действия данных физиологически активных веществ в зависимости от генотипа льна-долгунца, были выбраны два сорта: позднеспелый сорт Могилевский и раннеспелый сорт Вита – оба стандарты в своих группах спелости и широко районированы в Республике Беларусь. Внесение физиологически активных веществ осуществлялось в ходе предпосевной обработки семян полусухим методом. Для увеличения удерживаемости препаратов и улучшения санитарно-гигиенических условий труда применялся прилипатель, который представлял собой 5%-й крахмальный гель, расход раствора – 5 литров на 1 тонну семян. Препараты использовались в рекомендуемых концентрациях: Фундазол – 1 г/л, Эпин – 0,5 мл/л. Семена обрабатывались в следующих вариантах: 1) контроль – не обработанные семена – (К); 2) раствор Фундазола – (Ф); 3) раствор Фундазола + Эпин – (Ф+Э).

После появления всходов с интервалом в 7 дней определяли общую высоту растений (ОВ) – длина стебля от корневой шейки до верхней точки стебля, техническую длину (ТД) – длина стебля от корневой шейки до разветвления стебля и диаметр стебля в нижней, средней и верхней части стебля. Выбранные показатели являются важными, так как в льноводстве ценным сырьем для дальнейшего использования в производстве считается длинное и тонкое волокно, которое получают из длинных и тонких стеблей. Для производства волокна используют среднюю часть стебля. Но, с другой стороны, тонкий стебель делает растение неустойчивым к полеганию, что затрудняет уборку, снижает урожайность и качество волокна.

Как показано многочисленными исследованиями, предпосевная обработка фунгицидами позволяет защитить посевной материал от различного рода инфекции, что положительно сказывается в последующем на росте растений, продуктивности и качестве урожая. Тем не менее, отдельные фунгициды оказывают токсикологический эффект на растительный организм. В проведенных нами исследованиях установлено, что обработка семян препаратами Фундазол и Эпин благоприятно сказывается на увеличении длины стебля.

В таблице 1 представлена динамика роста стебля льна-долгунца сорта “Могилевский” в разные фазы развития растения (приведенные дан-

ные соответствуют окончанию указанных фаз). Во все периоды комплекс Ф+Э был более эффективным, чем Ф. Максимальное увеличение ТД стебля по отношению к контролю в варианте с Ф составило 22,4% в фазу бутонизации, минимальное – 1,4% в фазу быстрого роста. В варианте Ф+Э максимальное увеличение составило 23,9% в фазу бутонизации, минимальное – 8,7% в фазу быстрого роста.

Таблица 1

Влияние Фундазола и Эпина на длину стебля растений льна сорта Могилевский (средние данные по годам)

Вариант	Фазы развития											
	Всходы		"Елочка"		Быстрый рост		Бутонизация		Цветение		Созревание	
	ТД, см	ОВ, см	ТД, см	ОВ, см	ТД, см	ОВ, см	ТД, см	ОВ, см	ТД, см	ОВ, см	ТД, см	ОВ, см
К	-	4,3±0,7	-	16,9±1,9	43,2±2,7	51,8±2,9	59,7±4,7	73,3±5,1	84,9±4,6	99,5±4,2	91,0±4,4	105,8±4,2
Ф	-	4,9±0,9	-	18,7±2,1	43,8±2,7	53,2±3,0	73,1±5,0	79,9±5,1	93,0±4,4	108,0±4,0	101,0±4,3	115,7±3,8
Ф+Э	-	5,5±0,7	-	19,8±1,7	47,0±2,5	63,2±3,2	74,0±4,4	80,8±4,8	94,1±4,3	107,5±4,8	103,4±3,7	120,2±4,0

Увеличение ОВ относительно контроля стебля льна в варианте с Ф составляло от 2,7% в фазы бутонизации и цветения до 13,9% в фазу всходов. В варианте Ф+Э максимальное увеличение достигало 27,9% в фазу всходов, минимальное – 8,0% в фазу цветения. Однако следует отметить, что, несмотря на значительные различия средних величин, достоверные различия между контрольным и опытными вариантами отмечены лишь в фазы бутонизации, цветения и созревания (в таблице выделены жирным). Варианты Ф и Ф+Э достоверно не различались.

Реакция раннеспелого сорта Вита на воздействие препаратов имела особенности. Согласно таблице 2 максимальное увеличение ОВ стебля в варианте с Ф составило 100% в фазу всходов, минимальное – 6,0% в фазу бутонизации по отношению к контролю. В варианте Ф+Э ОВ превышала контроль на 115% в фазу всходов и лишь на 13,8% в фазу созревания.

Таблица 2

Влияние Фундазола и Эпина на длину стебля растений льна сорта Вита (средние данные по годам)

Вариант	Фазы развития											
	Всходы		"Елочка"		Быстрый рост		Бутонизация		Цветение		Созревание	
	ТД, см	ОВ, см	ТД, см	ОВ, см	ТД, см	ОВ, см	ТД, см	ОВ, см	ТД, см	ОВ, см	ТД, см	ОВ, см
К	-	2,6±0,6	-	15,5±2,0	42,2±2,2	54,2±2,3	62,0±3,8	74,5±4,2	86,9±4,4	102,5±4,7	92,0±4,0	108,0±4,3
Ф	-	5,2±0,8	-	17,0±1,8	43,5±1,8	59,7±2,0	73,0±3,6	79,0±4,0	92,5±4,2	110,0±4,6	103,0±4,1	118,0±4,6
Ф+Э	-	5,6±0,8	-	20,5±1,6	58,0±1,9	64,0±2,0	75,1±3,9	85,2±4,2	95,2±4,2	119,5±4,4	109,0±3,7	123,0±3,9

Максимальное увеличение ТД стебля при использовании фундазола составило 17,7% в фазу бутонизации, минимальное – 3,1% в фазу быстрого роста. В варианте Ф+Э превышение контрольных показателей составляло: максимум 37,4% в фазу быстрого роста, минимум – 9,5% в фазу цветения. Изучаемые показатели раннеспелого сорта достоверно различались в вариантах практически во время всего периода вегетации (в таблице выделены жирным).

В отношении влияния физиологически активных веществ на диаметр стебля растений льна установлено, что оба исследуемых сорта имели сходную зависимость изменения этого показателя от используемых препаратов и достоверных различий в реакции сортов не было выявлено. Также не всегда достоверно различались между собой варианты. Кроме того, эффект в значительной степени определялся метеорологическими условиями в течение вегетационного периода.

В более засушливом 2008 г. во всех случаях использование Фундазола приводило к увеличению диаметра стебля на 5,8 – 25,0% относительно контроля (рис. 1). Диаметр стебля в разных частях (нижняя, верхняя, средняя трети) изменялся неодинаково. В средней части стебля максимальные показатели отмечены на 56–70 день – на 20% больше контроля в варианте с Ф и на 10% в варианте Ф+Э, а в верхней и нижней трети – в конце вегетации, на 84–91 дни. Больше всего возрастал диаметр верхней трети стебля – в варианте с Фундазолом он превышал контроль на 25,0%, а в варианте Ф+Э – на 12,5%, в нижней трети стебля показатели составили соответственно 19,0% и 9,5%.

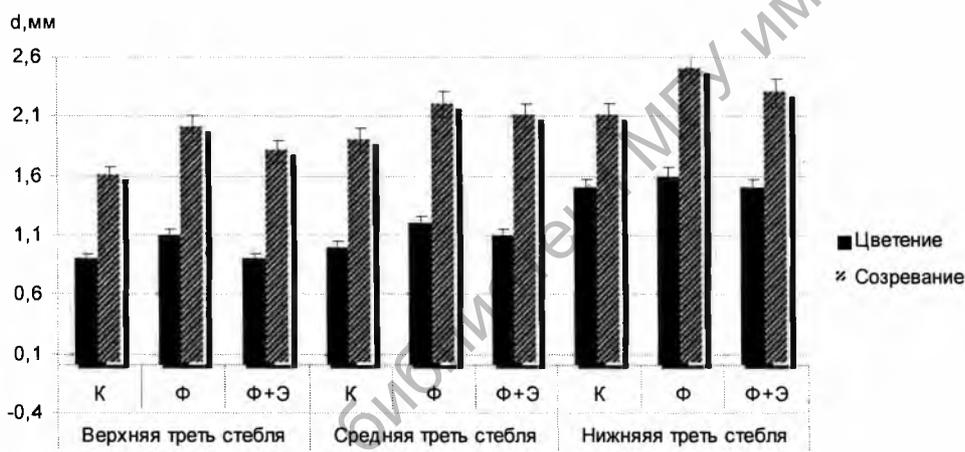


Рис. 1. Влияние Фундазола и Эпина на диаметр стебля растений льна-долгунца сорта Вита (2008 г.)

Результаты влияния Фундазола и его смеси с Эпином на диаметр стебля растений льна в 2009 г. были иными (рис. 2). Увеличение диаметра стебля под воздействием Фундазола было выражено меньше. Максимально за учетный период диаметр верхней трети возрос по сравнению с контролем при воздействии фунгицида на 11%, нижней – на 6,25%, а в средней трети увеличения не отмечалось вообще. Использование для обработки семян композиции фунгицида и росторегулятора привело к возрастанию диаметра стебля растений в верхней трети в среднем за учет на 11,3%, диаметр средней и нижней третей был близок к контролю или даже меньше. Максимальное увеличение диаметра отмечено в фазу цветения.

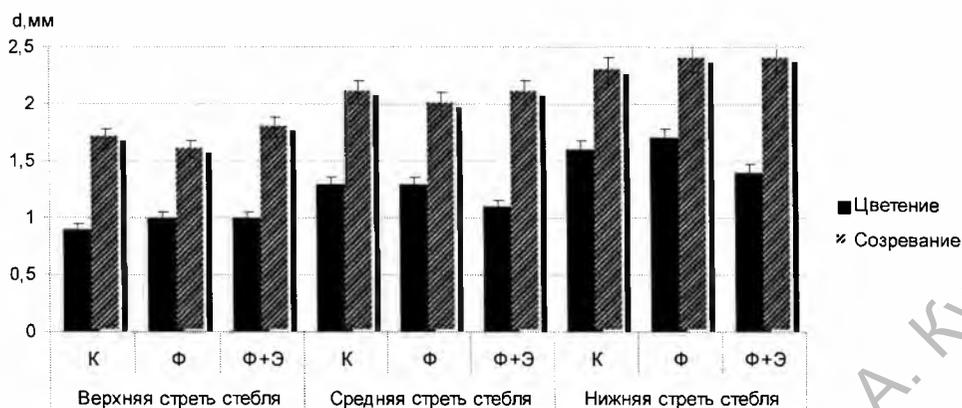


Рис. 2. Влияние Фундазола и Эпина на диаметр стебля растений льна-долгунца сорта Вита (2009 г.)

Различие показателей по годам вероятнее всего объясняются тем, что в менее благоприятных климатических условиях 2008 г. проявился или усугубился токсический эффект фунгицида на рост стебля растений льна. Известно, что в засушливые годы в нижней части стебля формируется небольшое количество элементарных волокон. При этом они более крупные в поперечном сечении, преимущественно овальной формы, степень их одревеснения большая. Вторичная ксилема занимает значительно большую площадь, чем в нормальные по увлажнению годы, а кора и лубяные пучки, наоборот, развиты слабо. При таких условиях увеличивается диаметр стебля, а содержание волокнистых веществ в соломке и гибкость волокна низкие. Влияние фунгицидов на анатомическое строение стебля льна аналогично. В такой ситуации применение регуляторов роста растений позволяет смягчать отрицательное воздействие на формирование урожая неблагоприятных метеорологических условий и использование для предпосевной обработки семян смеси Ф+Э более предпочтительно, так как утолщение стебля менее значительное, чем при использовании Фундазола.

В дождливые годы элементарные волокна в значительном количестве образуются во всех частях стебля. Они имеют сравнительно небольшой поперечный диаметр. Древесина в стеблях развита значительно слабее, а кора и лубяные пучки – сильнее. Выход волокнистых веществ из соломки в таких условиях высокий, однако, гибкость, и, особенно крепость волокна сравнительно низкие. Это может быть следствием полегания льна из-за избытка влаги. Элементарные волокна не дозревают, и толщина их стенок незначительна, а степень одревеснения высокая. В таком случае увеличение диаметра стебля будет положительно сказываться на урожайности и качестве продукции.

Таким образом, Фундазол увеличивает общую высоту стебля растений льна и техническую длину, но комплекс фунгицида и росторегулятора Эпина более эффективен. Ярче реакция на препараты выражена у раннеспелого сор-

та Вита. При этом больше возрастает техническая длина стебля, меньше общая высота растений, однако разница незначительная и зависит от сорта. Эффективность препаратов снижается в условиях неблагоприятного по метеорологическим показателям вегетационного периода, однако же их использование позволяет смягчать отрицательное воздействие среды на растения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. **Ивашко, Л.В.** Новые сорта льна – залог стабильного и качественного урожая / Л.В. Ивашко, В.З. Богдан, И.А. Голуб. – Институт льна НАН Беларуси, 2006. – 24 с.
2. Рекомендации по возделыванию льна-долгунца / РУП “Научно-практический Центр Национальной Академии Наук по Земледелию”, “Институт льна”, “Институт по защите растений”; сост. И.А.Голуб [и др.] – Устье, 2007. – 19 с.
3. **Миренков, Ю.А.** Интегрированная защита льна-долгунца от вредителей, болезней и сорняков в Республике Беларусь : лекция / Ю.А. Миренков, П.А. Саскевич, С.Н. Козлов. – Горки : БГСХ, 2004. – 28 с.
4. **Протасов, Н.И.** Химическая защита растений: учебник / Н.И. Протасов, П.А. Саскевич, Н.А. Лукьянюк. – Минск : Новое знание, 2004. – 218 с.
5. **Кукреш, С.П.** Эффективность биопрепаратов и регуляторов роста при разных уровнях минерального питания льна-долгунца : монография / С.П. Кукреш. – Минск : Экоперспектива, 2009. – С. 9–10.
6. **Сорока, С.В.** Химический метод в интегрированной защите растений : лекция / С.В. Сорока, Ю.А. Миренков, П.А. Саскевич. – Горки : БГСХА, 2005. – 12 с.
7. Технологии применения регуляторов роста растений в земледелии : методическое пособие / МНТЦ “Агробиотех” НАН Украины и МОН Украины ; сост.: С.П. Пономоренко, Л.А. Анишин [и др.]. – Киев, 2003. – 46 с.
8. **Ходянкowa, С.Ф.** Эффективность обработки семян льна-долгунца росторегуляторами // С.Ф. Ходянкowa // Ахова раслин. – 2002. – № 6. – С. 9.
9. Каталог пестицидов и удобрений, разрешенных для применения в Республике Беларусь / Министерство сельского хозяйства Республики Беларусь, Государственное учреждение “Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений”. – 2005.