

ВЛИЯНИЕ БИОРЕГУЛЯТОРА «ЭКОСИЛ» НА АКТИВНОСТЬ ЛИПАЗ В ПРОРОСТКАХ ОЗИМОГО РАПСА

В Республике Беларусь рапс является одной из важнейших технических культур. Рапс (*Brassica napus oleifera* L.) относится к семейству крестоцветных (*Cruciferae*). Он является амфидиплоидным гибридом сурепицы (*B. campestris*) и капусты (*B. oleraceae*) [8].

Рапс и продукты его переработки отличаются универсальностью применения в различных отраслях промышленности – в полиграфии, пищевой, металлургической, лакокрасочной, текстильной, мыловаренной и химической, в качестве смазочных средств. Рапсовое масло является сырьем для производства возобновляемого источника энергии – биодизельного топлива. В сельском хозяйстве широко используются высокобелковые жмых, шрот и зеленая масса рапса для полноценного кормления животных [2].

Большая роль в повышении продуктивности и улучшении качества сельскохозяйственных культур принадлежит регуляторам роста растений. Их применение дает возможность регулировать важнейшие процессы в растительном организме, полнее реализовывать потенциальные возможности сорта, заложенные в организме природой и селекцией. Использование биологически активных препаратов с регуляторными функциями в практике растениеводства является одним из доступных и мало затратных путей повышения урожайности сельскохозяйственных культур и профилактики болезней растений.

Важным аспектом действия регуляторов роста является повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды – высоким и низким температурам, недостатку влаги, фитотоксичному действию пестицидов, поражаемости вредителями и болезнями. Регуляторы роста, воздействуя на интенсивность и направленность процессов жизнедеятельности растений, позволяют более эффективно использовать все, что запланировано генотипом растения, но в силу ряда причин осталось нереализованным. Они дают возможность воздействовать на интенсивность и направленность физиологических процессов растений, повысить урожайность, улучшить качество продукции [1].

Одним из наиболее эффективных и широко используемых, является биорегулятор «Экосил», в состав которого входят тритерпеновые кислоты, являющиеся уникальным комплексом физиологически-активных соединений, близких по составу к действующему веществу женьшеня, полученному на основе компонентов пихты сибирской.

Семена масличных культур содержат большее или меньшее количество жира, протеина и вторичных растительных веществ. Их содержание, количественные соотношения, а также качество определяют в большей мере возможные направления использования семян [6]. Семена рапса обычно богаты триацилглицеролами, которые служат концентрированным источником энергии для появляющихся проростков. Во время прорастания семени рапса запасы триацилглицеролов исчезают. Поскольку жирные кислоты не могут окисляться с образованием энергии до тех пор, пока находятся в составе триацилглицеролов, то липолитические ферменты, как предполагается, регулируют скорость прорастания [7].

Липазы (триацилглицеролацилгидролаза, стеапсин, трибутираза, липаза триглицеридов КФ 3.1.1.3) – ферменты, катализирующие гидролитическое расщепление триацилглицеринов до глицерина и жирных кислот, представляют собой липопротеины с неорганическим кофактором – ионами кальция. Липазы являются ферментами поверхностного действия и активизируются, лишь находясь на поверхности суперсубстрата, нерастворимого в воде. Конформация фермента изменяется при связывании с субстратом, и полипептидный участок, сдвигаясь в сторону, открывает доступ молекулам субстрата к активному центру [3].

Целью работы являлось изучение влияния стимулятора роста «Экосил» на липолитическую активность в проростках озимого рапса.

Объект исследования: озимый рапс сорта «Зорный», полученный методом межсортовой гибридизации сортов WW 995 x Librador x 3005/88 и последующего индивидуально-семейного отбора [5].

Предметом исследования являлась липолитическая активность проростков озимого рапса при предпосевной обработке маслосемян препаратом «Экосил».

С целью изучения влияния режимов предпосевной обработки, маслосемена озимого рапса обрабатывали стимулятором роста «Экосил» в дозировке, соответствующей инструкции - 0,4 мл/л. Семена предварительно вымачивались в течении часа в растворе «Экосила», затем проращивались в течении 4 и 11 суток.

Для эксперимента были сформированы контрольные и опытные группы, каждая из которых содержала по 5 г маслосемян. Суммарный объем дистиллированной воды, добавляемой ко всем экспериментальным группам озимого рапса составлял 30 мл при 4 сутках проращивания и 90мл – при 11 сутках. Проростки использовали для определения активности липазы титриметрическим методом [4].

В ходе исследований проанализировано изменение активности липазы под действием биостимулятора «Экосил» в проростках озимого рапса сорта «Зорный». Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Липолитическая активность проростков озимого рапса в мг гидроксида калия, затраченного на титрование образующихся за 1 час при гидролизе жирных кислот, в расчете на 1 г растительной массы, n=6

Условия эксперимента	Активность липаз	
	на 4 сутки проращивания	на 11 сутки проращивания
Контроль	0,924±0,036	0,629±0,066
Экосил 0,4 мл/л	1,104±0,041	0,763±0,044

В ходе эксперимента выявлено влияние биостимулятора «Экосил» на липолитическую активность ферментов в четырехдневных проростках озимого рапса. Активность липазы проростков рапса, семена которых были обработаны биостимулятором, увеличилась на 12 % по сравнению с контролем, что указывает на активацию процессов интенсивного роста и развития. Стимулирующее действие препарата «Экосил» наблюдалось и на одиннадцатые сутки прорастания. Липолитическая активность в проростках озимого рапса в данном варианте опыта увеличилась на 21,3 % по сравнению с контролем.

Достоверность наблюдаемых в условиях опыта различий была подтверждена статистически с помощью однофакторного дисперсионного анализа, результаты которого представлены на рисунке 1.

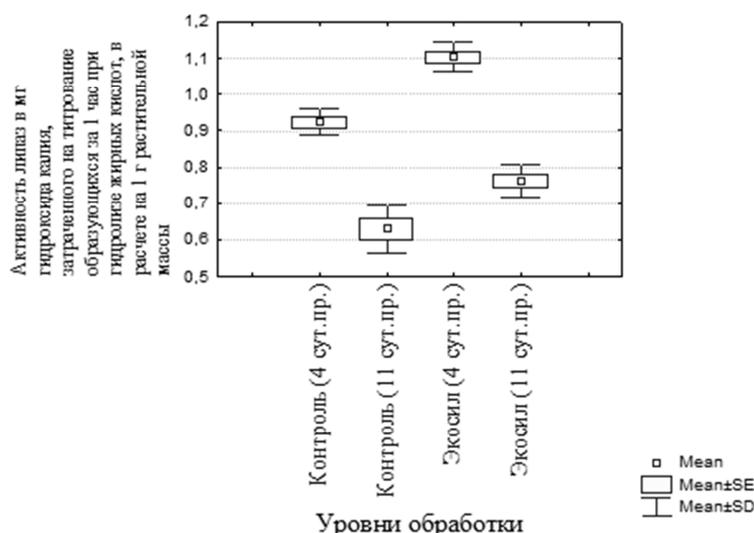


Рисунок 1 – Изменение активности липазы четырехдневных проростков озимого рапса в условиях эксперимента

Определение липолитической активности маслосемян на 4 и 11 сутки проращивания позволило выявить определенную динамику. Установлено, что активность липазы в проростках в контрольных вариантах опыта без предварительной обработки на 11 сутки прорастания снижалась в среднем на 33 % по сравнению с активностью фермента на 4 сутки проращивания. В вариантах опыта с обработкой биостимулятором активность ферментов уменьшилась на 44 % относительно активности липаз в четырехдневных проростках. Однако, несмотря на это, липолитическая активность в проростках, полученных из предварительно обработанных «Экосилом» семян, осталась на более высоком уровне по сравнению с контролем.

В условиях лабораторного эксперимента изучено влияние биостимулятора роста «Экосил» на метаболическую активность озимого рапса сорта «Зорный». Наблюдалось достоверное повышение липолитической активности в проростках озимого рапса в опытных группах по сравнению с контрольными. Установлена общая тенденция к снижению активности липаз, которая проявляется с увеличением времени прорастания маслосемян, что может быть связано с уменьшением липидных запасов маслосемян рапса, которые служат источником энергии для процессов роста и развития проростков масличных культур.

Список литературы

1. Андрусевич М. П. Продуктивность озимого рапса в зависимости от сроков внесения регулятора роста Экосил / М. П. Андрусевич, Ф. Ф. Седляр, М. И. Барцевич // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. Гродно, 2015. Т. 29: Агрономия. С. 11–17.
2. Белошниченко Е. И. Влияние норм высева на перезимовку и урожайность озимого рапса в условиях северо-восточной части Беларуси / Е. И. Белошниченко; рук. работы А. А. Запрудский // Научный поиск молодежи XXI века: сборник научных статей по материалам XIII Международной научной конференции студентов и магистрантов (Горки, 27–29 ноября 2012 г.). Горки, 2013. Ч. 1. С. 3–6.
3. Никитенко Н. И. Методические особенности определения активности липаз в семенах рапса / Н. И. Никитенко, В. Н. Леонтьев, В. С. Болтовский // Химия, технология органических веществ и биотехнология. Минск: БГТУ, 2011. № 4 (142). С. 190–193.
4. Новиков Н. Н., Таразанова Т. В. Лабораторный практикум по биохимии растений: учебное пособие. М.: Издательство РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012. 97 с.
5. Озимый рапс [Электронный ресурс]. Октябрь 2011. URL: https://docviewer.yandex.by/view/362145248/?*=6rKRp8ijW6piDJtrdQqq3BPGx%2B97InVybcI6Imh0dHA6Ly9zb3J0dGVzdC5ieS9uYXZzLW96aW15eS5w (дата доступа: 04.02.2019).
6. Радчиков В. Ф. Рапс – важный источник протеина для молодняка крупного рогатого скота // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. Гродно, 2016. С. 151–157.
7. Рахимов М. М., Атауллаев А. Х., Абдумаликов А. Х., Джамбаев Н. Р. Изменение активности липолитических ферментов при хранении и переработке семян хлопчатника // Масложировая промышленность. 1976. № 11. С. 8–10.
8. Шаганов И. А. Рапсовое поле Беларуси: практ. рук. по освоению интенсивной технологии возделывания озимого рапса на маслосемена. Минск: Равноденствие, 2008. 70 с.