

## ВЛИЯНИЕ ЭКОСИЛА НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ

В последнее время основная задача практиков сельского хозяйства состоит в увеличении количества продукции. В связи с этим идет поиск различных агроприемов, которые эффективно сказывались бы на продуктивности культуры и при этом были экологически безопасны для человека и природы. В частных хозяйствах нашей страны неплохо зарекомендовал себя такой регулятор роста растений, как Экосил. Поэтому актуально было изучение влияния данного препарата на интенсивность фотосинтетических процессов и структуру аппарата фотосинтеза как важнейших факторов, определяющих урожайность растений наиболее ценной крупяной культуры – гречихи.

Целью работы является исследование влияния регулятора роста экосила на накопление фотосинтетических пигментов и интенсивность протекания процесса фотосинтеза в растениях гречихи посевной (*Fagopyrum sagittatum Gilib*) диплоидных сортов Лакнея и Сапфир на начальных этапах онтогенеза.

Гречиха посевная – основная крупяная культура в Республике Беларусь. Она имеет важное значение для народного хозяйства страны. Короткий вегетационный период позволяет использовать ее в южных районах как страховую культуру для пересева погибших озимых и ранних яровых хлебов. Гречневая крупа – высокоценный диетический продукт, богатый легкоусвояемыми белками и углеводами, жиром. В ней много полезных минеральных солей (фосфора, кальция, железа и др.), органических кислот, витаминов группы В и рутина. По содержанию незаменимых аминокислот белки гречихи не уступают белкам зернобобовых культур. Из ядрицы и крупы варят кашу, гречневую муку используют в кондитерской промышленности для приготовления высококачественного печенья. Солома и мякина – хороший грубый корм для животных. Зеленую массу, выращиваемую в поукосных и пожнивных посевах, используют на корм или запахивают как зеленое удобрение [1].

Экосил – природный полифункциональный регулятор роста и индуктор иммунитета растений с четко выраженным фунгицидным эффектом. Фитоактиватор физиологических, биохимических, формообразовательных, продукционных и иммуномодулирующих процессов в растении. В составе препарата содержится тритерпеновая кислота, разбавленная 5 % водной эмульсией [4].

Для исследования были выбраны 3 концентрации экосила (Э): 0,1 % (Э1),  $10^{-3}$  % (Э2) и  $10^{-5}$  % (Э3). Семена гречихи замачивались в растворах Экосила на 1 час. Контрольными служили семена замоченные в дистиллированной воде. Семена проращивались в рулонах при комнатной температуре и интенсивном освещении. Повторность опыта трехкратная. Результаты опыта были обработаны с помощью пакета статистических программ Microsoft Excel.

Оценку интенсивности фотосинтеза проводили с помощью метода половинок, описанного в работе [3, с. 40] на 14-й день онтогенеза. Количественное определение уровня фотосинтетических пигментов производили по методу, описанному в работе [3, с. 36], экстракцию производили 100% ацетоном, концентрацию пигментов рассчитывали по формулам:

$$С_{хла} = 9,784 \cdot D_{662} - 0,99 \cdot D_{644}$$

$$С_{хлб} = 21,426 \cdot D_{644} - 4,65 \cdot D_{662}$$

$$С_{хла} + С_{хлб} = 5,134 \cdot D_{662} + 20,436 \cdot D_{644}$$

$$С_{кар} = 4,695 \cdot D_{440,5} - 0,268 \cdot С_{хла} + С_{хлб},$$

где (D) оптическая плотность спектрофотометра при длинах волн, соответствующих максимумам поглощения хлорофиллов и каротиноидов в 100 %-ом ацетоне: для хлорофилла а – 662 нм, для хлорофилла b – 644, для каротиноидов – 440,5 нм.

В ходе исследования установлено, что в 14-ти дневных проростках гречихи посевной сорта Сапфир снижалось содержание хлорофилла а на 32, 18 и 20 % при предпосевной обработке семян растворами Э1, Э2 и Э3 соответственно и хлорофилла b после обработки тремя концентрациями на 68, 63 и 65% относительно контроля (рисунок 1 А). Однако отмечено, что уровень каротиноидов возрастал на 72, 78 и 86 % соответственно растворам Э1, Э2 и Э3 относительно контроля. Такая реакция свидетельствует о высокой стрессогенности изучаемого фактора.

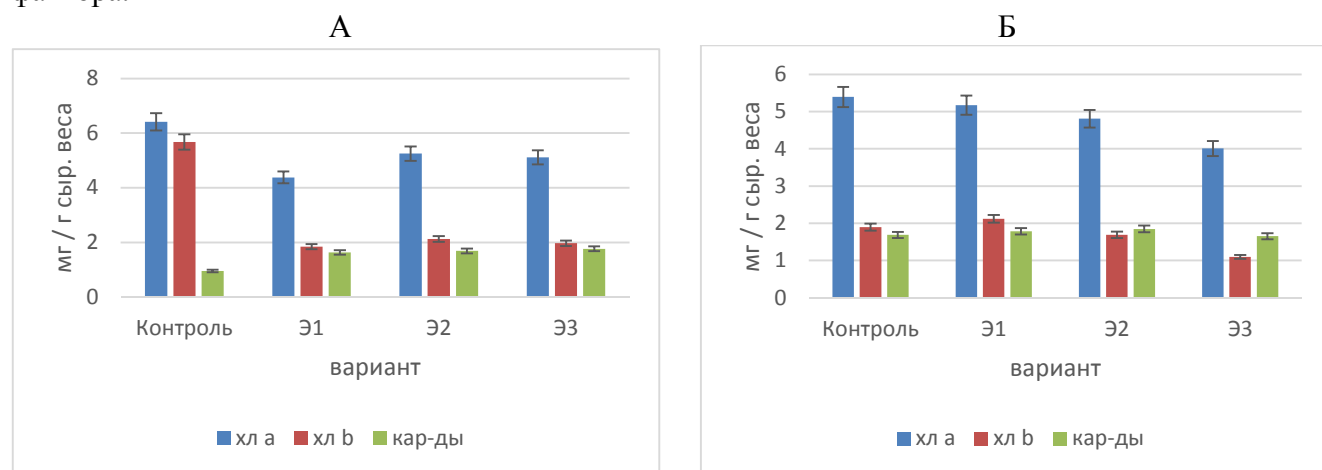


Рисунок 1 – Влияние Экосила на накопление пигментов в 14-ти дневных проростках гречихи диплоидной сортов Сапфир (А) и Лакнея (Б)

Выявлено, что под влиянием режимов ЭМИ у 14-ти дневных проростков сорта Лакнея уровень хлорофилла а по отношению к контролю снижался линейно с уменьшением концентрации регулятора роста на 5, 11 и 26 % соответственно Э1, Э2 и Э3. Однако содержание хлорофилла b возрастало в случае Э1 на 11 % выше контроля, а в растворах Э2 и Э3 на 11 и 43 % снижалось относительно контрольного показателя. Отмечено, что экосил в меньшей степени оказывал влияние на накопление каротиноидов, так оно увеличилось на 6 и 10 % в растворах Э1, Э2 соответственно, и уменьшилось на 3 % в Э3 относительно контроля (рис. 1Б).

Анализ влияния различных концентраций Экосила на соотношение пигментов в листьях 14-ти дневных проростков сорта Лакнея показал, что соотношение содержания хлорофилла а к хлорофиллу b имеет разнонаправленный характер: в растворе Э1 уменьшается на 15 %, Э2 не вызывает изменений и Э3 увеличивает на 29 % относительно контроля (табл. 1). Данный показатель у сорта Сапфир увеличивался с уменьшением концентрации растворов на 110, 119 и 129 % в сравнении с контрольным показателем, что связано с повышением уровня хлорофилла а и снижением уровня хлорофилла b. При рассмотрении соотношения содержания суммарной фракции хлорофиллов к каротиноидам у проростков сорта Лакнея можно отметить уменьшение показателя на 6, 19, 29 % относительно контроля соответственно растворам Э1, Э2, Э3, что обусловлено ростом уровня каротиноидов, определяющих стрессогенность воздействия. Схожую тенденцию имеет данный показатель у сорта Сапфир – снижается на 70, 69 и 71 % относительно контроля с уменьшением концентрации растворов.

Таблица 1 – Влияние Экосила на соотношение фотосинтетических пигментов в 14-ти дневных проростках гречихи диплоидной сортов Сапфир и Лакнея

Сорт	Вариант	хл а / хл b, мг/г сыр. веса	$\frac{\Sigma(\text{хла} + \text{хлb})}{\text{каротиноиды}},$ мг/г сыр. веса
Сапфир	Контроль	1,13	12,89
	Э1	2,38	3,86
	Э2	2,48	3,74
	Э3	2,60	4,06

Лакнея	Контроль	2,85	4,39
	Э1	2,44	4,14
	Э2	2,84	3,57
	Э3	3,66	3,14

Изменения в содержании фотосинтетических пигментов при обработке семян растворами Экосила различных концентраций не могли не отразиться на интенсивности протекания фотосинтетических процессов. В связи с этим, было проведено исследование по оценке интенсивности процесса фотосинтеза и определение чистой продуктивности процесса фотосинтеза (ЧПФ). ЧПФ – разница между количеством граммов сухого вещества, накопленного 1 м<sup>2</sup> листовой площади за сутки во время фотосинтеза и количеством граммов сухого вещества, использованного на процесс дыхания [2]. Выявлено, что на ранних этапах онтогенеза у сорта Сапфир раствор с наибольшей концентрацией увеличивает ЧПФ на 50 %, а растворы Э2 и Э3 уменьшают на 12 и 40 % соответственно относительно контроля. Данный показатель у сорта Лакнея имеет схожую тенденцию: в Э1 увеличивается на 150 %, а в Э2 и Э3 снижается на 26 и 10 % по сравнению с контролем (рисунок 2).

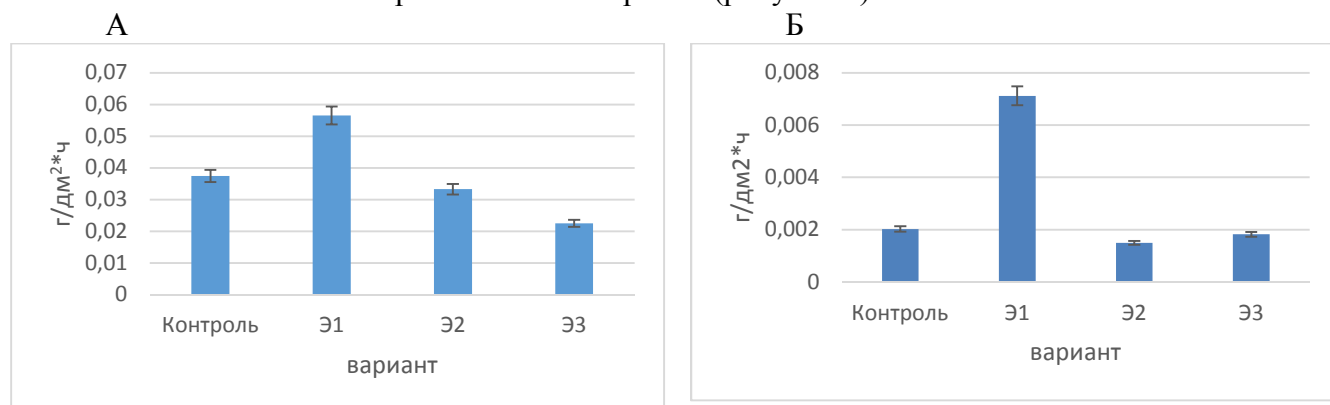


Рисунок 2 – Влияние Экосила на чистую продуктивность процесса фотосинтеза в 14-ти дневных проростках гречихи диплоидной сортов Сапфир (А) и Лакнея (Б)

Таким образом, в ходе исследования установлена сортоспецифическая реакция растений гречихи посевной диплоидных сортов Сапфир и Лакнея на предпосевную обработку регулятором роста экосилом, выразившуюся в разнонаправленных сдвигах уровня фотосинтетических пигментов и интенсивности процесса фотосинтеза. Отмечено, что у сорта Сапфир наиболее существенные изменения в содержании фотосинтетических пигментов происходили под влиянием самой высокой концентрации экосила, а у сорта Лакнея – самой низкой. Установлено, что самая высокая концентрация существенно повышала интенсивность процесса фотосинтеза обоих сортов. Выявленные сдвиги наложили отпечаток на характер протекания ростовых процессов у изучаемых сортов.

#### Список литературы

1. Вавилов П. П., Гриценко В. В., Кузнецов В. С. и др. Растениеводство. М.: Изд-во: Агропромиздат, 1986. 512 с.
2. Кузнецов В. В., Дмитриева Г. А. Физиология растений. М.: Изд-во «Абрис» – «Высшая школа», 2011. 784 с.
3. Мазец Ж. Э., Жукова И. И., Суленко Д. М., Грицкевич Е. Р. Учебно-полевая практика по физиологии растений: практикум. Минск: БГПУ, 2012. 124 с.
4. Регулятор роста растений Экосил [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://agrobeltarus.by/market/zhidkie-kompleksnye-udobreniya/regulyator-rosta-rasteniy-ekosil-ve-50g-l/>