

Полученные результаты об изменчивости температурно-влажностного режима территории Минской области в комплексе с результатами других исследований в области агроэкологии могут быть использованы для разработки мер по территориальному совершенствованию аграрного землепользования в условиях изменения климата.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Камышенко, Г. А. Тепло- и влагообеспеченность южной части территории Беларуси в вегетационный период / Г. А. Камышенко // Вестник Брестского государственного технического университета. Геоэкология. – 2024. – № 2 (134). – С. 116–120.
2. Селянинов, Г. Т. О сельскохозяйственной оценке климата / Г. Т. Селянинов // Труды по сельскохозяйственной метеорологии. – 1928. – Вып. 20. – С. 169–178.
3. Агроклиматическое зонирование территории Беларуси с учетом изменения климата / В. Мельник, В. Яцухно, Н. Денисов [и др.]. – Минск ; Женева, 2017. – URL: <https://www.minpriroda.gov.by/uploads/files/Agroklimaticheskoe-zonirovanie-Respubliki-Belarus.pdf> (дата обращения: 19.05.2023).
4. Многолетние ряды средних областных комплексных метеорологических параметров для основных сельскохозяйственных районов СССР (1891–1980 гг.) : справ. пособие / под ред. А. В. Мещерской, В. Г. Блажевич. – Ленинград, 1985. – 324 с.

УДК 581.821

С. Э. КАРОЗА

Беларусь, Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина
E-mail: karoza01@yandex.by

АНАЛИЗ СОРТОСПЕЦИФИЧНЫХ РЕАКЦИЙ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ НА ПРИМЕНЕНИЕ 24-ЭПИКАСТАСТЕРОНА И ЕГО ТЕТРАСУКЦИНАТА В ВЕГЕТАЦИОННОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Брассиностероиды в настоящее время относятся к общепризнанным гормонам растений, обеспечивающим взаимодействие других гормонов [1]. Благодаря этому они обладают выраженными рострегулирующими и протекторными свойствами по отношению ко многим негативным факторам, что позволило использовать их в сельском хозяйстве для повышения устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды

и увеличения продуктивности [2]. Исследования влияния этих соединений на растительные и даже животные объекты осуществлялись во всем мире, в т. ч. на сельскохозяйственные и декоративные культуры – в БрГУ имени А. С. Пушкина [3]. Для изменения физико-химических свойств брассино-стероидов в Институте биорганической химии НАН Республики Беларусь сравнительно недавно были синтезированы их конъюгаты с органическими кислотами, обладающими биологической активностью по отношению к растениям: индолилуксусной, салициловой и янтарной. Сведений о влиянии этих новых соединений на растения еще очень мало, хотя исследования в этом направлении активно проводятся.

В качестве тест-объекта мы выбрали гречиху посевную, которая является популярной крупяной культурой благодаря своей высокой питательной ценности и удобству в приготовлении. Посевные площади под нее в Республике Беларусь в начале XXI в. постоянно сокращались из-за невысокой урожайности этой культуры, вызванной многими причинами, одна из которых – сильная зависимость от погодных условий, и только в последние годы ее стали высевать больше в связи с возникшим ажиотажным спросом [4]. Повысить устойчивость и, соответственно, урожайность, можно разными способами, в т. ч. и применением конъюгатов брассиностероидов. Их положительное влияние на диплоидный сорт Влада нами уже доказано [5]. Большой интерес представляет сравнительный анализ их влияния на тетраплоидные и диплоидные сорта гречихи, так как в последние годы доля тетраплоидных районированных сортов возрастает за счет активной работы белорусских селекционеров. Для сравнения мы взяли тетраплоидный детерминантный сорт Омега, включенный в Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений только в 2022 г. [6].

В качестве объектов исследования использовали 24-эпикастастерон (далее – ЭК) и тетрасукцинат 24-эпикастастерона (S439). По результатам лабораторного эксперимента с использованием спектра концентраций от 10^{-11} до 10^{-7} М для вегетационного эксперимента были отобраны три наиболее эффективные дозы: 10^{-10} , 10^{-9} и 10^{-8} М. Гречиху выращивали в сосудах с почвогрунтом, распределенных рендомизированно, в четырехкратной повторности. Определяли четыре морфометрических показателя: высоту и массу проростков, длину и массу корешков, а также содержание основных фотосинтетических пигментов по стандартной методике [7].

Результаты эксперимента показали, что оба препарата оказали на них неоднозначное влияние. Оба препарата в зависимости от используемой дозы проявили себя и как ингибиторы, и как стимуляторы (рисунок 1).

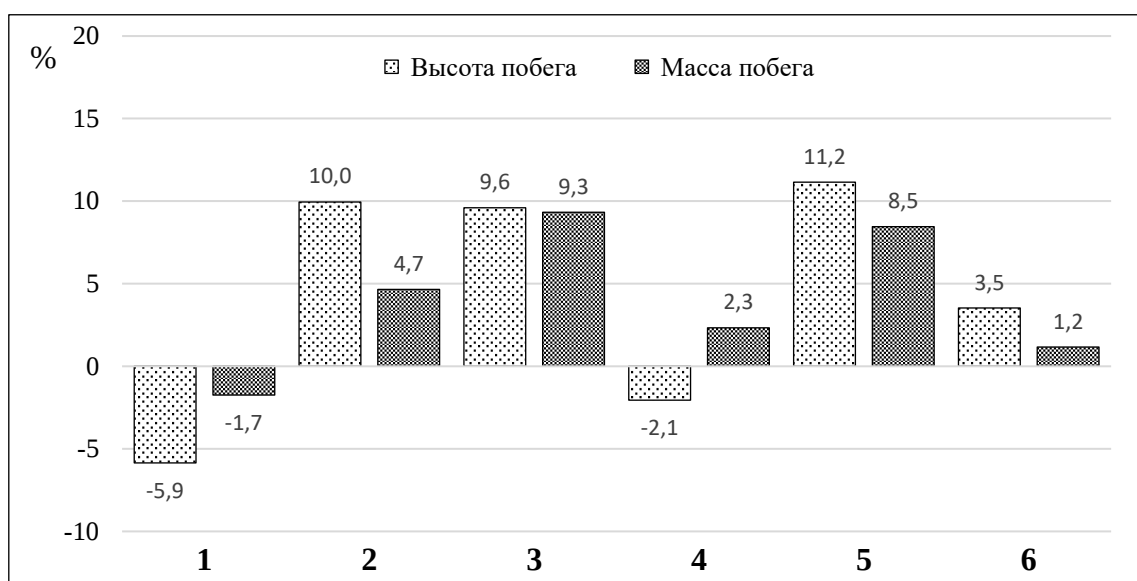


Рисунок 1 – Влияние ЭК и S439 на высоту и массу надземной части гречихи посевной сорта Омега, % относительно контроля:
 1 – ЭК, 10^{-10} М; 2 – ЭК, 10^{-9} М; 3 – ЭК, 10^{-8} М; 4 – S439, 10^{-10} М; 5 – S439, 10^{-9} М; 6 – S439, 10^{-8} М

Так, раствор ЭК в концентрации 10^{-10} М уменьшал массу проростков на 1,7 %, а их высоту – на 5,9 %. Применение дозы 10^{-9} М увеличивало оба показателя на 4,7 и 10,0 % соответственно, а 10^{-8} М – на 9,3 и 9,6 % соответственно. Раствор S439 в концентрации 10^{-10} М незначительно увеличил массу побегов, но уменьшил их длину (на 2,3 и 2,1 %). Доза 10^{-9} М стимулировала рост надземной части, увеличив и массу, и высоту проростков на 8,5 и 11,2 % соответственно. Аналогичное, но недостоверное положительное влияние оказал раствор с концентрацией 10^{-8} М. Таким образом, в отношении надземной части S439 проявил четко выраженную стимулирующую активность в дозе 10^{-9} М, а ЭК – 10^{-8} М. На диплоидном сорте Влада результаты были более значимыми, хотя абсолютные значения показателей у сорта Омега были намного больше, что может объясняться более длительным сроком развития растений до начала цветения.

Действие ЭК и S439 на корневую систему гречихи сорта Омега было сходным с их влиянием на надземную часть. Использование растворов ЭК с концентрациями 10^{-9} и 10^{-8} М увеличило и массу, и длину корней, но достоверно – только в максимальной дозе (на 7,9 и 13,1 % соответственно). S439 проявил максимальные стимулирующие свойства в дозе 10^{-9} М, вызвав увеличение и массы, и длины корней на 9,3 и 10,1 % соответственно. При использовании раствора в других дозах оба показателя также незначительно увеличивались. Действие обоих

препаратов на корневую систему гречихи сорта Влада было выражено значительно сильнее.

Влияние препаратов на содержание фотосинтетических пигментов в листьях гречихи сорта Омега было в целом положительным, но выраженным сравнительно слабо (рисунок 2). Раствор ЭК вызывал достоверное повышение содержания хлорофилла только в концентрации 10^{-8} М, а S439 – 10^{-10} и 10^{-9} М. Содержание каротиноидов при повышении содержания хлорофилла обычно снижалось, кроме варианта с дозой S439 10^{-9} М. У гречихи сорта Влада влияние препаратов на суммарное содержание хлорофилла и каротиноидов было выражено несколько сильнее, чем у гречихи сорта Омега.

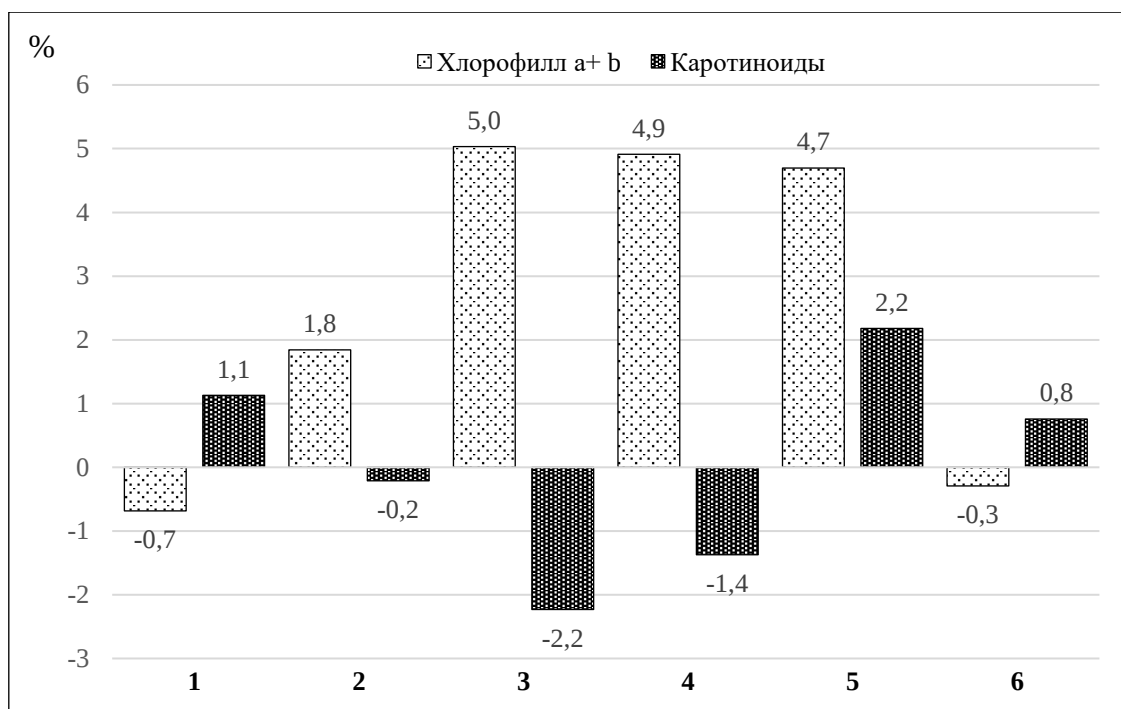


Рисунок 2 – Влияние ЭК и S439 на суммарное содержание хлорофиллов *a* и *b* и каротиноидов в гречихе посевной, % относительно контроля:
 1 – ЭК, 10^{-10} М; 2 – ЭК, 10^{-9} М; 3 – ЭК, 10^{-8} М; 4 – S439, 10^{-10} М; 5 – S439, 10^{-9} М; 6 – S439, 10^{-8} М

Таким образом, на основе анализа комплекса показателей можно сделать вывод, что тетраплоидная гречиха сорта Омега, по сравнению с диплоидным сортом Влада, в вегетационном эксперименте обладала более слабой чувствительностью к действию 24-эпикастастерона и его конъюгата с янтарной кислотой, что может объясняться большей стабильностью роста и развития за счет более крупных размеров плодов с большим запасом питательных веществ и их более плотных покровов

у тетраплоидного сорта Омега. По всему комплексу показателей тетрасукуцинат 24-эпикастастерона проявил максимальные стимулирующие свойства в более низкой дозе 10^{-9} М, а 24-эпикастастерон – в более высокой дозе 10^{-8} М. На основе этих и полученных нами ранее данных для полевого эксперимента было принято решение использовать две концентрации обоих препаратов – 10^{-9} и 10^{-8} М.

Исследования проводились в рамках выполнения финансируемой темы ГПНИ «Оценка влияния природных брассиностероидов и их конъюгатов с кислотами на морфометрические и физиолого-биохимические параметры сельскохозяйственных и декоративных растений» (2021–2025 гг.).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дерфлинг, К. Н. Гормоны растений / К. Н. Дерфлинг. – М. : Наука, 1989. – 351 с.
2. Хрипач, В. А. Брассиностероиды / В. А. Хрипач, Ф. А. Лахвич, В. Н. Жабинский. – Минск : Наука и техника, 1993. – 287 с.
3. Биологическая активность брассиностероидов и стероидных гликозидов / С. Э. Кароза, Е. Г. Артемук, А. П. Колбас [и др.] ; под общ. ред. С. Э. Карозы ; Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина. – Брест : БрГУ, 2020. – 260 с.
4. Посевные площади основных сельскохозяйственных культур // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – URL: http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sectorekonomiki/selskoe-hozyaistvo/osnovnye-poka-zateli-za-period-s-_po-_gody_6/valovoi-sbor-osnovnyh-selsko-hozyaistvennyh-kultur/ (дата обращения: 10.01.2024).
5. Кароза, С. Э. Влияние тетрасукуцината 24-эпикастастерона на морфометрические показатели и содержание фотосинтетических пигментов у гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum* Moench.) / С. Э. Кароза, А. В. Швайко // Веснік Брэсцкага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя 5, Біялогія. Навукі аб зямлі. – 2024. – № 2. – С. 51–66.
6. Новинки селекции. – URL: <https://izis.by/selection-novelty/> (дата обращения: 18.05.2024).
7. Воробьев, В. Н. Практикум по физиологии растений : учеб.-метод. пособие / В. Н. Воробьев, Ю. Ю. Невмержицкая, Л. З. Хуснетдинова. – Казань : Казан. ун-т, 2013. – 80 с.