

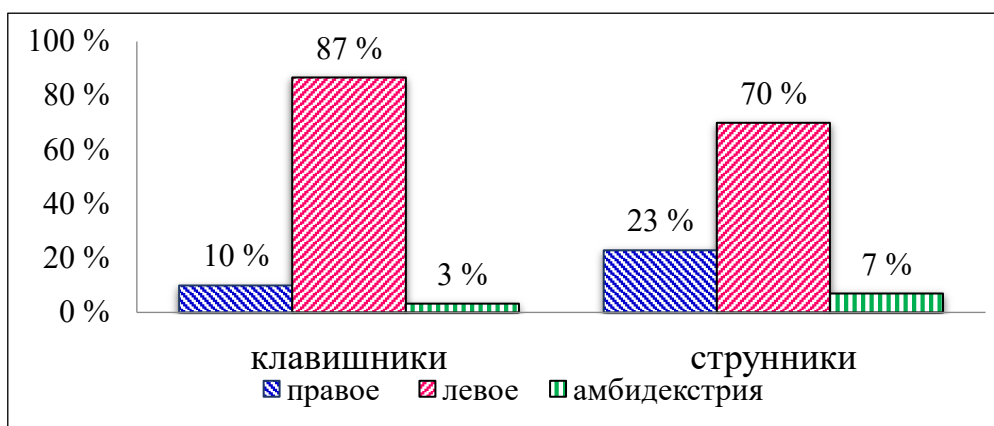


Рисунок 1 – Процентное соотношение фенотипов в моторной деятельности у клавишников и струнников

Различия в фенотипах музыкантов двух групп в моторной деятельности были статистически подтверждены. При сравнении коэффициентов правосторонней латерализации у клавишников и струнников с использованием критерия Манна-Уитни (поскольку выборки не подчиняются нормальному распределению) был получен коэффициент $p = 0,044$.

Поскольку $p < 0,05$, это указывает на статистически значимые различия между средними значениями коэффициента латерализации у музыкантов из разных групп.

Таким образом, по результатам функциональных проб были составлены индивидуальные профили функциональной асимметрии для музыкантов двух разных групп. И среди клавишников, и среди струнников не были выявлены индивидуальные профили асимметрии, в которых была бы ведущей либо только правая, либо только левая сторона. Установлено, что и у клавишников (87 %), и у струнников (70 %) в моторной деятельности ведущим полушарием являлось левое, а правое доминировало только у 10 % клавишников и 23 % струнников. Эти различия могут быть связаны с особенностями игры: клавишники используют обе руки для игры на клавиатуре, в то время как струнники преимущественно полагаются на левую руку, которая отвечает за точность и чувствительность при размещении пальцев на струнах.

Литература

- 1 Панюшева, Т. Д. Музыкальный мозг: обзор отечественных и зарубежных исследований / Т. Д. Панюшева // Ассиметрия. – 2008. – № 2 (3). – С. 41
- 2 Jaencke, L. Mu The case of a left-handed pianist playing a reversed keyboard: a challenge for the neuroscience of music / L. Mu Jaencke // NeuroReport. – 2002. – Vol. 13, № 13. – P. 1579–1583.

УДК 577.175.15:581.142:633.853.494

И. С. Будяну

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОРОСТКОВ ОЗИМОГО РАПСА (*BRASSICA NAPUS* L.)

В статье рассмотрено влияние стимуляторов роста различного происхождения на морфометрические параметры Brassica napus L. Установлено, что стимуляторы

роста оказывают различный эффект на ростовые процессы растений в зависимости от состава препарата. Для предпосевной обработки лучше подходят препараты, основными компонентами которых являются вещества природного происхождения, для обработки вегетирующих растений можно использовать и препараты с синтетическими химическими соединениями.

Одним из наиболее важных показателей, характеризующих состояние проростков растений, являются морфометрические параметры (длина корней, побегов).

Применяемые в сельском хозяйстве стимуляторы роста являются веществами биологического происхождения (тритерпеновые кислоты), продуктами естественного метаболизма (янтарная кислота, коричные кислоты), а также синтетическими химическими соединениями (например, нитрофеноляты). Однако, как известно, нитросоединения могут проявлять эффект ингибирования дыхательных цепей, выступая как разобщители процессов окисления и фосфорилирования. Разобщителями называют «протонофоры» – молекулы, которые транспортируют ионы водорода из межмембранного пространства в матрикс митохондрии. Это приводит к снижению обоих компонентов электрохимического градиента мембраны – электрического и химического. Вместо использования энергии градиента для синтеза АТФ она рассеивается в виде тепла. В результате действия протонофоров в клетке возрастает катаболизм жиров и углеводов.

Целью проведенного исследования являлось изучение влияния на ростовые процессы проростков озимого рапса стимуляторов роста различного типа.

Тест-объектами для исследования служили проростки озимого рапса сорта «Империял» белорусской селекции. «Империял» хорошо адаптируется к различным климатическим условиям, характеризуется ранним сроком созревания и высокой урожайностью (55–70 ц/га). Сорт допущен для производства, реализации и использования его семян на территории Республики Беларусь в 2013 г. [1, с. 41].

В ходе исследования изучали влияние двух стимуляторов роста – «Фитовитал» (разработан Институтом биоорганической химии НАН Беларуси) и «Атоник Плюс» («Асахи Кемикал Юроп», Чешская республика).

«Фитовитал» – регулятор роста растений, основным действующим веществом которого выступает янтарная кислота (концентрация 5 г/л). Препарат дополнен тщательно сбалансированным набором макро- и микроэлементов, включая магний, бор, медь, марганец, цинк, железо, молибден и кобальт, причём часть из них представлена в биодоступной хелатной форме. Средство включено в официальный перечень средств защиты растений и удобрений, разрешённых к применению в Беларуси, и обладает высокой экобезопасностью – не наносит вреда человеку, животным, пчёлам и почвенным микроорганизмам. «Фитовитал» демонстрирует комплексное действие: ускоряет прорастание семян, усиливает вегетативное развитие растений, повышает урожайность сельхозкультур и улучшает качество готовой продукции. Он также нормализует минеральный обмен в растениях, что позволяет снизить объём использования химических пестицидов, минимизируя их негативное влияние на экосистемы [2].

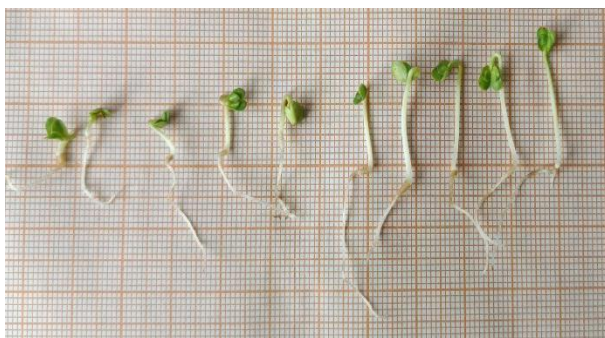
«Атоник Плюс» – стимулятор нового поколения с выраженным антистрессовым и восстановительным действием. Основу препарата составляют натриевые соли паранитрофенола, орто-нитрофенола и 5-нитрогваякола, обеспечивающие интенсивную стимуляцию физиологических процессов растений. Средство одобрено для применения в сельском хозяйстве Беларуси, внесено в государственный реестр и отличается безопасностью для людей и полезных насекомых, включая опылителей. Ключевые преимущества «Атоник Плюс»: увеличение фотосинтетической активности за счёт расширения площади листовых пластин; формирование мощной корневой системы для улучшения питания растений; синергия с фунгицидами, повышающая их защитный потенциал; увеличение продуктивности (количество и масса семян в стручках); продление сроков хранения урожая без потери товарных качеств [3].

Для исследования эффективности использования данных стимуляторов в качестве предпосевной обработки маслосемян озимого рапса в контролируемых лабораторных условиях закладывали вегетационный опыт в период с 27.02.2025 по 10.03.2025. Маслосемена массой 15 г помещались в пластиковый контейнер с крышкой с отверстиями для циркуляции воздуха. На дно контейнера в несколько слоев помещали фильтровальную бумагу для поддержания уровня влажности. Были подготовлены следующие варианты опыта: В1 – контроль с дистиллированной водой, В2 – с препаратом «Фитовитал» и В3 – с препаратом «Атоник Плюс». Объем добавляемых растворов во всех вариантах составлял 10 мл. Нормы расхода препаратов соответствовали заявленным регламентам.

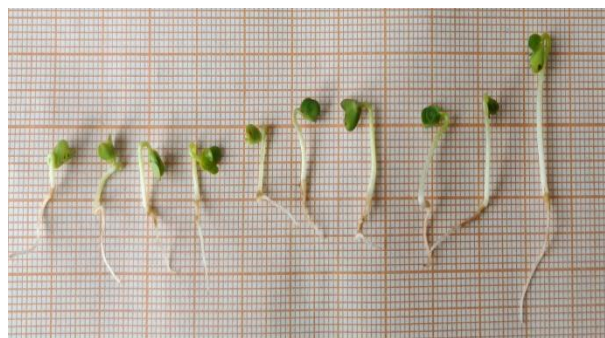
Начиная со второго дня эксперимента ежедневно в каждый контейнер вносилось дополнительно по 10 мл дистиллированной воды при помощи распылителя во избежание гибели проростков от пересыхания. Таким образом, общий объем добавленной воды за 6 суток эксперимента составил 50 мл. Контроль за состоянием проростков проводился на 6 и 11 суток после закладки эксперимента. Для этого в произвольном порядке для уменьшения погрешности выбирали по 10 проросток (рисунок 1). Помещали их на миллиметровую бумагу, фотографировали и в программе ImageJ проводили измерение длины корней и побегов, измеряли прирост биомассы проростков (таблица 1).



Вариант опыта В1 (контроль)



Вариант опыта В2



Вариант опыта В3

Рисунок 1 – Проростки озимого рапса на 6 сутки развития

Таблица 1 – Прирост биомассы проростков в условиях эксперимента

Продолжительность эксперимента Вариант опыта	6 суток		11 суток	
	в г	в % от контроля	в г	в % от контроля
В1 (контроль)	11,58	100,00	21,33	100,00
В2	6,82	58,89	14,71	68,62
В3	4,74	40,93	14,07	65,35

Результаты измерения морфометрических показателей проростков представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Длина корней и побегов проростков озимого рапса на 6 сутки эксперимента

Вариант опыта	Среднее значение длины корней проростков		Среднее значение длины побегов проростков	
	в мм	в % от контроля	в мм	в % от контроля
B1 (контроль)	14,5 ± 0,9	100,00	19,7 ± 0,8	100,00
B2	18,6 ± 0,5	127,63	17,4 ± 0,5	88,23
B3	13,3 ± 0,4	91,40	15,9 ± 0,7	80,65

Из данных гистограммы (рисунок 2) видно, что стимулятор роста «Фитовитал», главным компонентом которого является естественный метаболит янтарная кислота, оказал более высокий стимулирующий эффект, по сравнению со стимулятором «Атоник Плюс», однако большинство зафиксированных показателей не превышали контрольных значений. Это указывает на то, что механизм действия стимулятора роста – сложный процесс, требующий для реализации влияния достаточного количества времени.

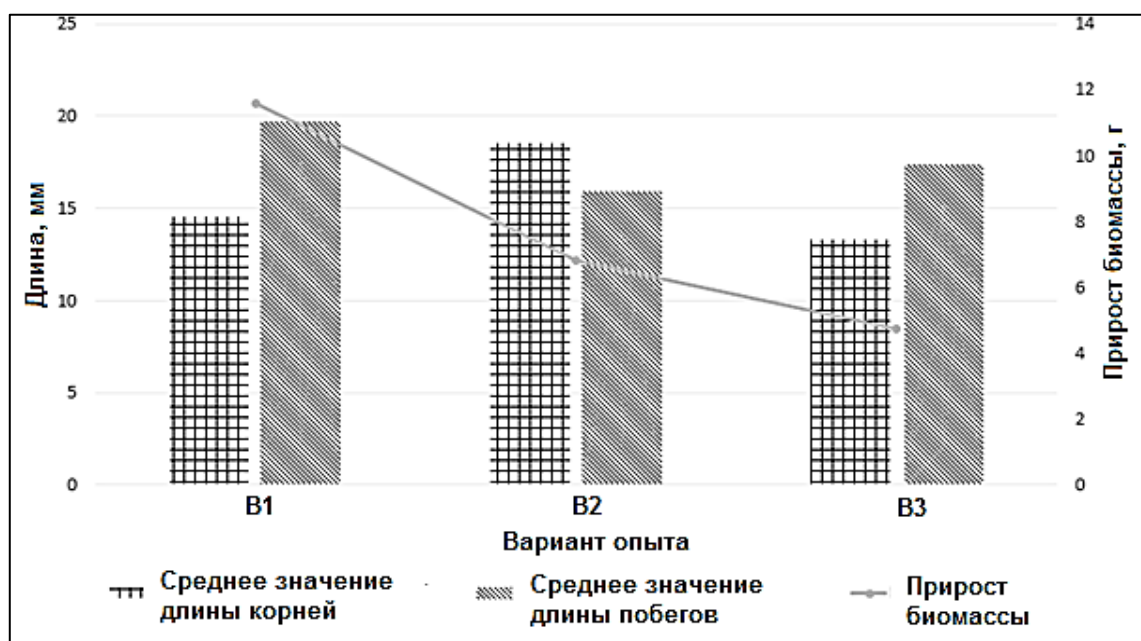


Рисунок 2 – Морфометрические параметры проростков озимого рапса на 6 сутки эксперимента

Таким образом, в ходе лабораторного вегетационного эксперимента установлены различные тенденции увеличения биомассы и изменения морфометрических параметров проростков озимого рапса в зависимости от предпосевной обработки. К 6 суткам эксперимента наибольший прирост биомассы и максимальная длина побегов были выявлены в контейнере B1 (контроль), а максимальная длина корней – в B2 («Фитовитал»). Полученные результаты расширяют представления о влиянии различных препаратов на морфометрические параметры проростков семян, что может быть положено в основу развития технологии получения высококачественной сельскохозяйственной продукции. Однако для выявления устойчивых тенденций изменения показателей проростков *Brassica napus* L. целесообразно продолжить исследования с различной комбинацией условий предпосевной обработки.

Литература

1 Государственный реестр сортов. – URL: https://robelsemena.by/en/upload/documents/reestrsortov2019_god.pdf (дата обращения: 18.03.2025).

2 Регулятор роста «Фитовитал». – URL: <http://iboch.bas-net.by/index.php/ru/materialy?id=556> (дата обращения: 19.03.2025).

3 Биостимулятор роста «Атоник Плюс». – URL: <https://vinarob.by/p124422208biostimulator-rosta-atonik.html> (дата обращения: 20.03.2025).

УДК 630.244

И. А. Булавкина

ОСОБЕННОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ В ДУБОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Статья посвящена анализу литературных источников по вопросам естественного возобновления леса под пологом широколиственных (на примере дубрав) насаждений. Рассмотрено влияние на процессы возобновления леса различных факторов: лесорастительные условия, полнота насаждения, периодичность семенных лет, освещенность, конкурентная борьба.

Процесс возобновления древесных пород в лесоводственной литературе рассматривается, в основном, с точки зрения плодоношения в определенных условиях, обсеменения, прорастания семян, появления самосева. Уделяется внимание таким факторам, как почвенные и климатические условия, полнота насаждений, ценоотическое положение деревьев, зоогенное влияние, способность к вегетативному возобновлению после рубок и др. [1].

В настоящее время на 60–70 % площадей вырубок создаются лесные культуры, на 30–40 % – обеспечивается естественное возобновление леса, в том числе до 10 % – с мерами содействия естественному возобновлению.

Естественное возобновление леса как биолого-экологический процесс образования нового поколения леса происходит под пологом леса и на вырубках (гарях, пустырях, прогалинах). Этим процессом можно управлять: подготавливать почву для прорастания семян; сохранять подрост хозяйственно-ценных пород при лесосечных работах; оставлять семенные деревья и т. п.

По времени появления возобновление леса бывает предварительным, возникающим под пологом леса до его рубки; сопутствующим, образующимся также под пологом леса в процессе несплошных рубок главного пользования; последующим, появляющимся на вырубке после удаления материнского древостоя.

При естественном возобновлении в благоприятных условиях дуб растет на 20–70 % интенсивнее, обладает большей устойчивостью к заболеваниям по сравнению с деревьями дуба, искусственного происхождения [2]. Кроме того, сохраняется непрерывность функционирования экосистемы, сокращается период лесовыращивания, улучшаются технические качества древесины. Использование естественного возобновления позволяет получить большей хозяйственно-экономический эффект, сохранить генофонд природных популяций [3].

Исследованию возобновления дуба посвящено много работ. Обзор естественного семенного и порослевого возобновления в связи с различными способами рубок главного пользования приводится в работе И. Ф. Федца с соавторами [4], естественное возобновление на вырубках и влияние частичной рубки материнского полога на сохранность всходов – в работе В. Д. Бондаренко, Л. И. Копия [5]. Изучалось влияние различных экологических факторов на ход естественного возобновления [6]. Были проведены