

УДК 630+631.811.98

Е.А. Флюрик, доц., канд. биол. наук (БГТУ, г. Минск);  
С.В. Соловей, учащ.; В.Н. Клинецвич, магистр биол. наук, зав. учеб. лаб.  
(УО «Национальный детский технопарк», г. Минск)

## **ПРОРАЩИВАНИЕ СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР С ПРИМЕНЕНИЕМ СТИМУЛЯТОРОВ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

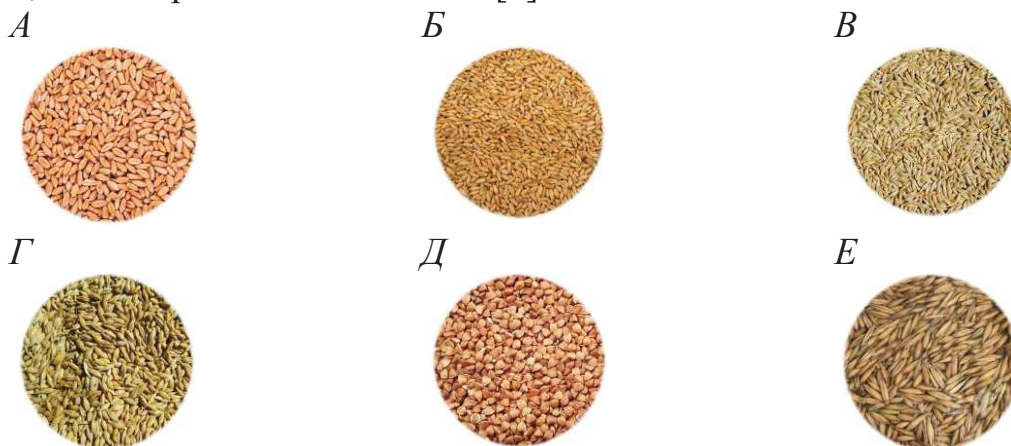
Сельское хозяйство является одной из важнейших отраслей экономики нашей страны. Общая площадь сельскохозяйственных земель занимают более 8,6 млн. га, или 42 % земельного фонда Республики Беларусь, из которых посевная площадь сельскохозяйственных культур составляет 5,7 млн. га или 70,3% от общей площади сельскохозяйственных земель [1]. Высокий удельный вес в структуре растениеводства занимают зерновые культуры, а также кормовые культуры, что обусловлено специализацией сельского хозяйства. Продуктивность сельского хозяйства во многом зависит от использования новых технологий и внедрения эффективных методик, повышающих урожайность сельскохозяйственных культур. Рассмотрим основные зерновые культуры, такие как пшеница, ячмень, рожь, тритикале, овёс и гречиха (рис. 1). Пшеница (лат. *Triticum*) по калорийности превосходит другие зерновые культуры и является самой распространенной в мире. Зерно пшеницы содержит около 70% углеводов, 10-20% белка, 2,0-2,5% жиров, 2,3%. Пшеница богата витаминами А, В1, В2, В3, В6, В9 и является рекордсменом среди злаковых культур по содержанию витамина Е, а также содержит эргостерин – провитамин витамина D2 [2].

Рожь (лат. *Secale cereale*) является важнейшей продовольственной и кормовой культурой. Белковый комплекс ржи на 50% состоит из альбуминов и глобулинов, в то время как у пшеницы их содержание не превышает 20-25% и по сравнению с другими зерновыми культурами, зерно ржи отличается более высоким содержанием незаменимых аминокислот, в частности, лизина и аргинина. По количеству лизина рожь в 1,5 раза превосходит пшеницу [3].

Тритикале (лат.  $\times$ *Triticosecale*, от лат. *triticum* – пшеница и лат. *secale* – рожь) – ценная зерновая культура, созданная путем объединения хромосомных комплексов пшеницы и ржи. Так как сбор протеина с 1 га тритикале самый высокий среди всех зерновых культур, зерно тритикале превосходит овес и ячмень по кормовой ценности. А зеленая масса содержит больше лизина, белка, каротиноидов, легкоусвояемых углеводов, чем рожь и пшеница [2].

В ячмене (лат. *Hordeum*) находится небольшое количество крахмала и много клетчатки, по ее содержанию он уступает лишь овсу. Ячмень содержит витамины группы В, РР, Е, богат микроэlemen-

тами, много кремниевой кислоты [3].



*A* – пшеница; *B* – тритикале; *B* – ячмень *Г* – рожь; *Д* – гречка; *Е* – овёс

**Рисунок – Внешний вид семян растений, выращиваемых в сельском хозяйстве**

Овес (лат. *Avena*) является незаменимым компонентом в составе любого комбикорма, так как содержит много полезных элементов, укрепляющих иммунную систему и в большом количестве холин (витамина В4. В составе зерен овса присутствуют также витамины группы В, витамин Е, железо, кремний, фосфор, магний, калий, цинк [3].

Гречиха вид травянистых растений (лат. *Fagopyrum*) – крупяная хлебная и медоносная культура, группа псевдозерновых. Само растение возделывают ради получения зерна, которое употребляют в пищу и на корм животных. Семена гречихи используют таким же способом, как и зерно, – производят крупу, делают муку. Гречиха, как и другие псевдозерновые культуры, богата углеводами, белком, клетчаткой и минеральными веществами. Углеводов в гречихе, как и в других крупах около 60 %, а по содержанию лизина и метионина белки гречихи превосходят все крупяные культуры, для гречихи характерна высокая усвояемость – до 78% [4].

На формирование урожая сельскохозяйственных культур оказывают влияние как природные факторы (естественное плодородие почвы, погода), так и биологические (органические удобрения, семена, гибриды), а также организационно-техногенные факторы (обработка почвы, минеральные удобрения, средства защиты растений).

В экстенсивном земледелии, основанном на минимальном вложении в землю и в производство, получение урожая на 50-60% обусловлено природными факторами. В интенсивном земледелии за счет сортосмены, высокого уровня химизации резко возрастает роль биологических (28-37%) и техногенных факторов (37-43%) [5].

Факторов, которые могут оказать негативное воздействие на снижение урожайности растений, огромное количество, но с рядом из них помогают справиться стимуляторы или регуляторы роста расте-

ний, обладающие высокой биологической активностью и стимулирующие более продуктивный рост растений, тем самым способствуя повышению урожайности. При стимуляции роста, растение раньше и активнее вступают в фазу цветения и плодоношения и меньше подвержено влиянию вредителей.

Стимуляторы по происхождению делятся на природные и синтетические, а также на различные виды, обладающие своими особенностями. Например, природные стимуляторы содействуют выработке в растениях фитогормонов, которые представляют собой низкомолекулярные органические вещества, оказывающие сильное влияние на физиологические и формообразовательные процессы растений.

К фитогормонам относятся ауксины, цитокинины, брассиностероиды, гиббереллины и некоторые виды витаминов. Брассиностероиды повышают сопротивляемость растений к заболеваниям, т. е. формируют общий иммунитет. Гиббереллины – стимулируют семена к прорастанию цветение и завязь плодов, способствуют накоплению растением полезных веществ. Ауксины – фитогормоны развивающие корни, и способствуют распределению веществ. А цитокинины стимулируют рост растения в общем, а также способствуют пробуждению и развитию почек.

В связи с возможным многообразием действий на рост и морфогенез растений, фитогормоны и их аналоги активно исследуются и применяются в биотехнологии и сельском хозяйстве. Применяя тот или иной фитогормон можно контролировать и руководить процессами роста и развития растений на различных этапах их вегетации.

Исходя из выше перечисленного, перед нами была поставлена следующая цель: в лабораторных условиях подобрать наиболее эффективные стимуляторы роста для сельскохозяйственных культур, изучить результаты влияния различных стимуляторов на всхожесть и рост растений, и определить самый эффективный.

Для достижения указанной цели были сформулированы следующие задачи: подготовить растительное сырье, различные стимуляторы роста, произвести проращивание семян с добавлением стимуляторов и сравнить полученные результаты с контрольным образцом, проанализировать эффективность действия стимуляторов роста.

Эксперимент был проведен на базе лаборатории учреждения образования «Национальный детский технопарк». Для оценки стимуляции всхожести семян и их дальнейшего развития, семена выращивали в вегетационных сосудах с добавлением стимуляторов роста. Для анализа проращивания были взяты семена следующих культур: пшеница, ячмень, рожь, тритикале, овёс и гречиха, а в качестве стимуляторов были использованы: синтетический препарат «Экосил», на основе

три萜пеновые кислоты 50 г/л, водный экстракт растительного сырья гречихи, сырая зола шелухи гречихи, и разработанная на кафедре биотехнологии учреждения образования «БГТУ» композиция «Комбошок», на основе чайного гриба *Medusomyces gisevii* [6].

После культивирования растений в сосудах с добавлением различных стимуляторов были определены следующие показатели: всхожесть, длина наземной и корневой систем. По полученным данным производили оценку стимулирующих эффектов при проращивании семян сельскохозяйственных культур. Так было установлено стимулирующее влияние композиции «Комбошок» на увеличение длины стебля по сравнению с контролем на 8%, а также зафиксировано стимулирующее воздействие всех использованных стимуляторов на размер первых двух листьев гречихи. Дальнейшие наши исследования будут направлены на детализацию данных по стимулирующим эффектам изучаемых стимуляторов на рост и развитие сельскохозяйственных культур.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь / И. В. Медведева [и др.]. – Минск : Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2022. – 36 с.
2. Шпаар, Д. Зерновые культуры (Выращивание, уборка, доработка и использование) / Д. Шпаар. – Изд-во: ИД ООО «DLV АГРО-ДЕЛО», 2008. – 656 с.
3. Горбачев, В. В. Витамины, макро- и микроэлементы / В. В. Горбачев, В. Н. Горбачева // Минск: Книжный дом «Интерпрес-сервис», 2002. – С. 76–79.
4. Клыков, А. Г. Биологические ресурсы видов рода *Fagopyrum* Mill. (гречиха) на Российском Дальнем Востоке (таксономия, химический состав, возможность использования, культивирование): дис. ... д-ра б. н.: 03.02.14, 03.02.08 / А. Г. Клыков. – Владивосток, 2013. – 128 л.
5. Факторы, влияющие на урожайность сельскохозяйственных культур в условиях Новгородской области [Электронный ресурс. – Минск, 2023. – Режим доступа: <https://apk.novreg.ru/factory-vliyaushcie-na-urozhaynost-sel-skokhozyaystvennykh-kul-tur.html>. – Дата доступа: 05.01.2023.
6. Флюрик, Е. А. Влияние препарата «Комбошок» на рост гречихи посевной / Е. А. Флюрик, В. Д. Михайловская, В. Н. Клинецвич // Материалы студенческой научной конференции за 2015 год: В 2 ч. Ч. 1. Технические науки / под ред. С. Т. Антипова; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж, 2015 г. – С. 520.