

ОСОБЕННОСТИ ПРОРАСТАНИЯ ЯЧМЕНЯ *HORDEUM SATIVUM* JESSEN ПРИ ОБРАБОТКЕ МИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТОМ «АГРОМИК»

Введение. В настоящее время широкое применение находят препараты на основе микроорганизмов, которые имеют ряд преимуществ: увеличение урожайности, снижение расхода минеральных удобрений, низкая норма расхода, экологичность. Кроме того, такие препараты не только регулируют рост растений, но и улучшают микробиологический состав почвы. Свободноживущие микроорганизмы хоть и фиксируют меньше азота по сравнению с клубеньковыми бактериями, однако имеют более широкий спектр симбиотических видов, в том числе и микоризные грибы [1]. В таком случае растение-хозяин обеспечивает всех органическими веществами, бактерии — азотом в доступном виде, а гриб предотвращает заражение болезнетворными микроорганизмами, а также помогает растению поглощать воду [1; 2]. Для создания такого симбиотического взаимодействия при выращивании культурных растений можно использовать препарат «АгроМик» (далее — АГМ). Основа препарата — ассоциативные азотфиксирующие и фосфатмобилизующие бактерии *Agrobacterium* sp.17, *Pseudomonas* sp.10 и арбускулярные микоризные грибы рода *Glomus* [3]. Так, АГМ повышает урожайность тритикале на 4,5—16,6 ц / га (7—24%), увеличивает высоту растений пузыреплодника на 205,9%, растений бархатцев — на 166,9%, способствует более раннему наступлению фаз бутонизации и цветения [3]. Также было показано, что предпосевная обработка ярового ячменя данным препаратом с последующей внекорневой подкормкой растений ячменя в фазу 1-го узла на фоне внесения N60P60K120 равнозначны внесению азотного удобрения в дозе 90 кг / га д. в. [4]. Однако исследования о воздействии данного препарата на ранние стадии развития ячменя не проводились. Вместе с тем они позволят лучше понять механизм действия препарата и в дальнейшем оптимизировать его применения на данной культуре.

Основная часть. Целью данной работы было выявить влияние микробного препарата АГМ на прорастание ячменя и на ранние фазы его развития. Объектом исследования был выбран ячмень сорта «Магутны». Семена обрабатывались препаратом АГМ (1 л/т) и затем проращивались по стандартной методике [5]. В качестве контроля служили необработанные семена ячменя. Для каждого варианта закладывалось по 20 семян на чашку Петри в 5 повторностях. Определялась всхожесть семян, энергия прорастания, а также длина корней и гипокотыля, их сырой и сухой вес. Все данные обрабатывались статистически при помощи пакета анализа *Excel*.

Представим динамику прорастания семян ячменя (рисунок 1). Как видно из полученных данных, обработка препаратом АГМ увеличивает всхожесть семян. При обработке препаратом энергия прорастания (подсчет на третьи сутки) составила $83 \pm 4,6\%$ для контроля и $97 \pm 2,0\%$ — для опытного варианта. Всхожесть (на седьмые сутки) составила $81 \pm 4,0\%$ для контроля и $91 \pm 2,9\%$ — для опытного варианта. Зараженность семян в обоих случаях была слабая и составила менее 5%. Это указывает на стимулирующее действие данного препарата уже на ранних стадиях развития, что повышает как энергию прорастания, так и общую всхожесть семян. Это, в свою очередь, является основой для более ранних и дружных всходов ячменя, что также положительно сказывается на конечной урожайности.

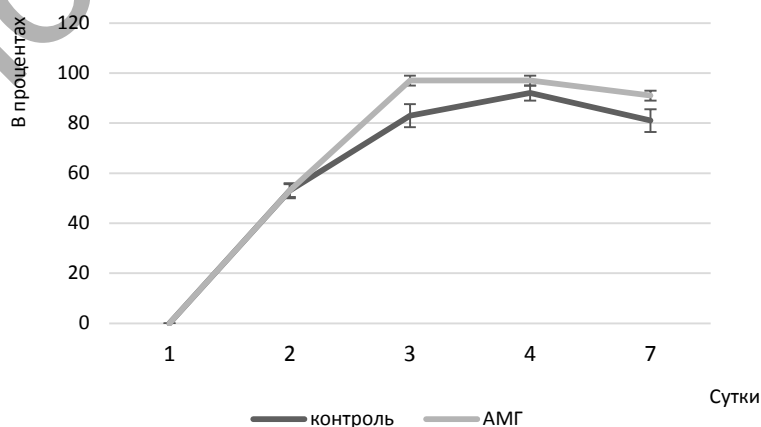


Рисунок — 1 Динамика всхожести семян ячменя при обработке биопрепаратом АГМ

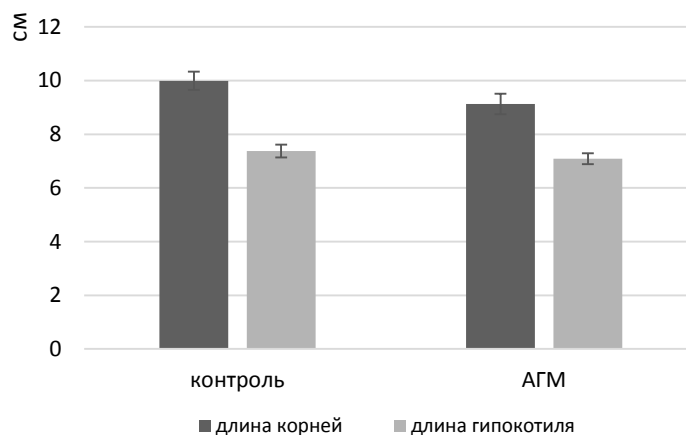


Рисунок 2 — Влияние обработки биопрепаратом АГМ на длину корней и проростков ячменя

На седьмые сутки у растений измерялся ряд морфометрических показателей. Представим данные по длине корней и гипокотилей проростков ячменя (рисунок 2). Статистический анализ показал, что контрольный и опытный варианты по длине гипокотилей не различались между собой, а вот длина корней была несколько больше в контрольном варианте. Общий сырой вес корней также в варианте с обработкой АГМ был несколько ниже по сравнению с контролем — $1,26 \pm 0,107$ и $1,45 \pm 0,095$ г соответственно. Однако статистический анализ показал, что данные различия недостоверны ($P(T \leq t) > 0,05$).

При этом общая биомасса гипокотилей была выше у обработанных АГМ проростков и равнялась в среднем $1,46 \pm 0,109$ г, тогда как у контрольного варианта — $1,27 \pm 0,097$ г. Суммарная сырая биомасса у контрольного и опытного вариантов не отличалась и составила $2,77 \pm 0,139$ г. Что касается сухого веса, то были получены аналогичные результаты. Вес корней был несколько меньше у варианта с обработкой АГМ — $0,131 \pm 0,0102$ и $0,165 \pm 0,0348$ г. Вес гипокотилей был даже несколько больше у варианта с АГМ — $0,127 \pm 0,0088$ и $0,104 \pm 0,0048$ г. Суммарный вес не имел достоверной разницы, хотя был несколько большим для опытного варианта — $0,26 \pm 0,019$ и $0,24 \pm 0,016$ г. При этом отношение гипокотыля к корневой части составило $0,9 \pm 0,05$ для контрольного варианта и $1,2 \pm 0,04$ г — для опытного. Увеличение доли корня в общей массе проростка может свидетельствовать о реакции на осмотический или солевой стресс [6]. По-видимому, обработка препаратом АГМ позволяет проросткам получать необходимые вещества при меньшем развитии корневой системы.

Заключение. Положительное воздействие биопрепарата АГМ сказывается уже на ранних стадиях развития, что выражается в повышении энергии прорастания и всхожести семян. Кроме того, анализ морфометрических показателей позволил выявить снижение доли корневой части в общей биомассе проростков. Это свидетельствует о лучшей обеспеченности проростков влагой. Дальнейшее изучение особенностей воздействия препарата на ранних стадиях развития позволит оптимизировать процесс обработки с учетом особенностей культуры.

Список цитируемых источников

1. Фатина, П. Н. Применение микробиологических препаратов в сельском хозяйстве / П. Н. Фатина // Вестн. АГТУ. — 2007. — № 4. — С. 133—136.
2. Дятлова, К. Д. Микробные препараты в растениеводстве / К. Д. Дятлова // Соросов. образоват. журн. : биология. — 2001. — № 5. — С. 17—22.
3. Алещенкова, З. М. Микробные удобрения для стимуляции роста и развития растений / З. М. Алещенкова // Наука и инновации. — 2015. — № 8 (150). — С. 66—67.
4. Белов, Д. А. Эффективность микробного препарата «АгроМик» в посевах ярового ячменя / Д. А. Белов // Экономика, технологии и право в современном мире : материалы Междунар. науч.-практ. конф. фак. экономики и права и инженер. фак., Барановичи, 20 окт. 2016 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Баранович. гос. ун-т ; редкол.: А. В. Никишова (гл. ред.) [и др.]. — Барановичи : БарГУ, 2017. — С. 97—98.
5. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести : ГОСТ 12038-84. — М. : Стандартинформ, 2011. — С. 36—64.
6. Терлецкая, Н. И. Особенности реакции проростков аллоплазматических линий мягкой пшеницы на действие осмотического и солевого стресса / Н. И. Терлецкая, Н. А. Хайленко, А. Б. Исакова // Вестн. СамГУ. Естественная серия. — 2011. — № 2 (83). — С. 244—249.