

Д. С. Мороз, кандидат биологических наук, Е. А. Петровская, Д. Д. Саванчук  
Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

## ВЛИЯНИЕ ПОНИЖЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР НА ПРОРАСТАНИЕ ЯЧМЕНЯ *HORDEUM SATIVUM* JESSEN ПРИ ОБРАБОТКЕ МИКРОБНЫМ ПРЕПАРАТОМ «АГРОМИК»

**Введение.** Оптимальная температура прорастания ячменя составляет 20 °С, тогда как в естественных условиях обычно наблюдаются пониженные температуры, в том числе отрицательные. Воздействию низких температур и повышению холодоустойчивости злаковых культур посвящено много исследований [1; 2], что подтверждает актуальность исследований. Целью данной работы было изучить особенности прорастания ячменя в условиях пониженной температуры при обработке микробным препаратом «Агромик». Данный препарат разработан на основе микроорганизмов — ассоциативные азотфиксирующие и фосфатмобилизующие бактерии *Agrobacterium* sp.17, *Pseudomonas* sp.10 и арбускулярные микоризные грибы рода *Glomus* [3]. Данный препарат позволяет увеличить урожайность различных культур [3], снизить расход минеральных удобрений [4], а также имеет низкие нормы расхода и отличается экологичностью [3]. Помимо непосредственной стимуляции роста растений такие микробные препараты меняют почвенные ценозы, увеличивая долю свободноживущих азотфиксирующих бактерий. Последние, хотя и фиксируют меньше азота по сравнению с клубеньковыми, но имеют более широкий спектр симбиотических видов, в том числе и микоризные грибы [5]. Кроме того, симбиотические взаимоотношения с грибом позволяют улучшить водообмен растений [5; 6]. Мы предположили, что такая стимуляция может положительно сказаться на холодоустойчивости проростков ячменя.

**Основная часть.** Объектом исследования служил ячмень сорта Магутны. Семена обрабатывались препаратом «АгроМик» (1 л/т) и затем проращивались по стандартной методике [7] при температуре 20 °С и при температуре 4 °С. В качестве контроля служили необработанные семена ячменя, которые также выращивались при двух температурах. Для каждого варианта закладывалось по 20 семян на чашку Петри в 5 повторностях. Определялась всхожесть семян, энергия прорастания, а также длина корней и гипокотилия, их сырой и сухой вес. Все данные обрабатывались статистически при помощи пакета анализа Excel.

На рисунке 1 представлена динамика прорастания семян ячменя. Как видно из полученных данных, при пониженных температурах происходит задержка всхожести семян. Так, на 3-и сутки при температуре 20 °С энергия прорастания в контроле составила  $83 \pm 4,6\%$  и  $97 \pm 2,0\%$  для семян, обработанных препаратом «АгроМик», тогда как при пониженных температурах на 3-и сутки взошло  $31 \pm 0,9\%$  в обоих вариантах. К 7-м суткам различия между вариантами, выращенными при различных температурах, были статистически незначимыми, при этом обработка препаратом «АгроМик» увеличивает всхожесть семян на 10 % по сравнению с контролем при температуре 20 °С. При температуре 4 °С значения достоверно не отличались, однако обработка препаратом все же несколько увеличивала всхожесть. Зараженность семян во всех вариантах была слабая и составила менее 5 %. Таким образом, можно говорить о стимулирующем действии данного препарата 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 положительно сказывается на конечной урожайности.

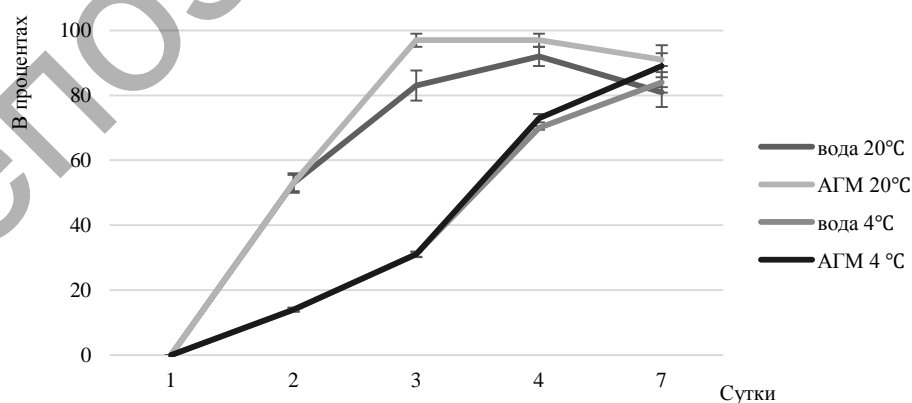


Рисунок 1 — Динамика всхожести семян ячменя при обработке биопрепаратом «АгроМик» при температурах 20 и 4 °С.

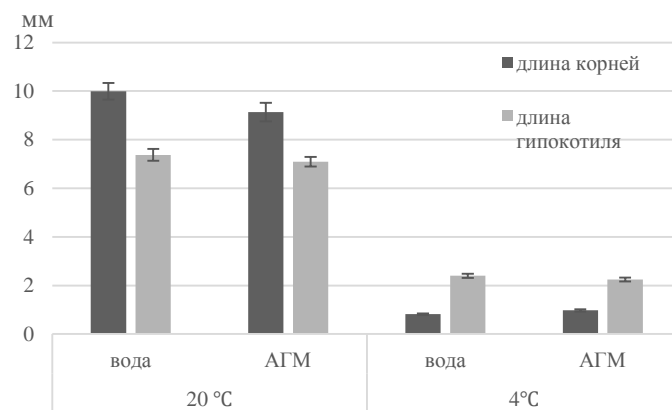


Рисунок 2 — Влияние обработки биопрепаратом «АгроМик» на длину корней и проростков ячменя

На 7-е сутки у растений измерялись длина корней и гипокотилей и их сырая и сухая масса. На рисунке 2 представлены данные по длине корней и гипокотилей проростков ячменя. Статистический анализ показал, что контрольный и опытный варианты по длине гипокотилей не различались между собой как при нормальной, так и при пониженной температуре, а вот длина корней при температуре 20 °C была несколько больше в контрольном варианте, а при пониженной температуре не отличалась. Следует отметить, что пониженные температуры в большей степени оказали воздействие на длину корней, которая составила только 8 и 10 % для контроля и варианта, обработанного препаратом «АгроМик», от соответствующих вариантов при температуре 20 °C, тогда как длина гипокотилия в обоих вариантах составила около 31,5 %.

Данные относительно сырой и сухой массы представлены в таблице 1. Наблюдаются те же тенденции, что и относительно линейных размеров корней и гипокотилей. При температуре 20 °C обработка препаратом «АгроМик» приводит к уменьшению как сырой, так и сухой биомассы корней, но не влияет на эти показатели для гипокотилей. При температуре 4 °C достоверных отличий не наблюдалось.

Т а б л и ц а 1 — Влияние обработки препаратом «АгроМик» на сырую и сухую массу семисуточных проростков ячменя при различных температурах

Показатель	Вода 20 °C	АГМ 20 °C	Вода 4 °C	АГМ 4 °C
Сырая масса корней, мг	1,45 ± 0,095	1,26 ± 0,107	0,16 ± 0,014	0,14 ± 0,026
Сырая масса гипокотилей, мг	1,32 ± 0,099	1,46 ± 0,109	0,43 ± 0,045	0,46 ± 0,047
Общая сырая масса, мг	2,77 ± 0,099	2,72 ± 0,109	0,59 ± 0,045	0,59 ± 0,058
Сухая масса корней, мг	0,16 ± 0,035	0,13 ± 0,094	0,02 ± 0,003	0,01 ± 0,001
Сухая масса гипокотилей, мг	0,10 ± 0,005	0,13 ± 0,010	0,06 ± 0,006	0,06 ± 0,006
Общая сухая масса, мг	0,26 ± 0,009	0,26 ± 0,010	0,08 ± 0,006	0,07 ± 0,006

**Закключение.** При температуре 20 °C положительное воздействие биопрепарата «АгроМик» 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. Схожие тенденции наблюдаются и при температуре 4 °C, однако полученные различия в значениях недостоверны, что затрудняет оценку вклада препарата «АгроМик» в повышение устойчивости проростков ячменя к пониженным температурам. Дальнейшее изучение особенностей воздействия препарата на ранних стадиях развития позволит оптимизировать процесс обработки с учетом особенностей культуры.

#### Список цитируемых источников

1. Никитина, В. И. Определение холодо- и засухоустойчивости образцов яровой пшеницы, ячменя лабораторными методами / В. И. Никитина // Вестн. Ом. гос. аграр. ун-та. — 2017. — № 3 (27). — С. 19—25.
2. Повышение устойчивости к отрицательным и низким положительным температурам и засухоустойчивости растений зерновых культур после обработки их семян низкотемпературной плазмой / М. М. Васильев [и др.] // Проблемы агрохимии и экологии. — 2016. — № 2. — С. 26—33.
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. Фатина, П. Н. Применение микробиологических препаратов в сельском хозяйстве / П. Н. Фатина // Вестн. АГТУ. — 2007. — № 4. — С. 133—136.
6. Дятлова, К. Д. Микробные препараты в растениеводстве / К. Д. Дятлова // Соросов. образоват. журн. : биология. — 2001. — № 5. — С. 17—22.
7. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести : ГОСТ 12038-84. — М. : Стандартинформ, 2011. — С. 36—64.

УДК 631.316

А. Н. Новик, И. М. Дыдышко

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

## РАЗРУШЕНИЕ ПОДПАХОТНОГО СЛОЯ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЕЙ

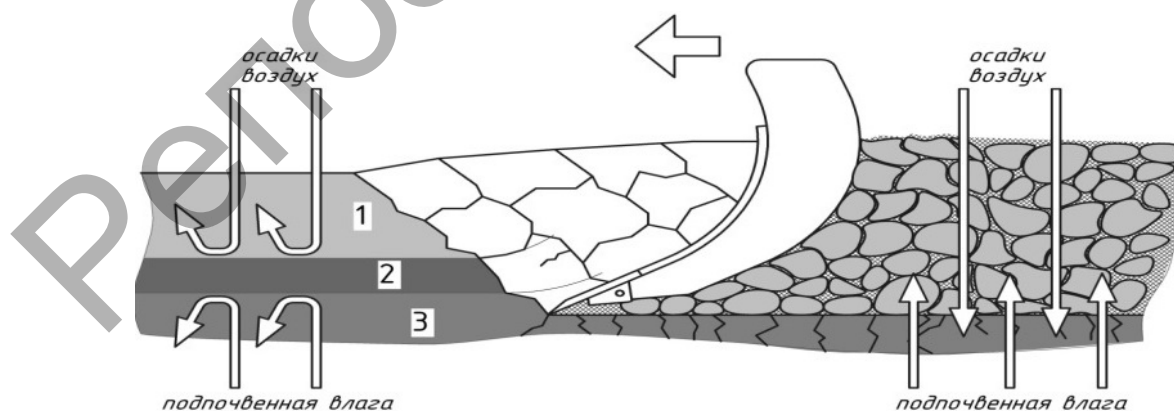
**Введение.** Главным направлением дальнейшего развития сельского хозяйства Республики Беларусь является интенсификация сельскохозяйственного производства за счет повышения урожайности сельскохозяйственных культур при сокращении материальных и трудовых затрат на единицу получаемой продукции путем применения прогрессивных приемов обработки почвы и возделывания сельскохозяйственных культур.

**Основная часть.** Плужная подошва является проблемой преимущественно техногенного характера и связана главным образом с влиянием сельхозтехники и транспортных средств. Так, ее формирование может происходить как при воздействии на почву непосредственно рабочих органов почвообрабатывающих агрегатов, а так и вследствие систематического переуплотнения почвы движущимися системами машинно-тракторных агрегатов. Последние, имея массу 2—5 т (а уборочная техника с полной загрузкой — до 50—60 т), создают значительную нагрузку на почву в процессе движения при выполнении технологических операций. Это явление повторяется из года в год на 40—80 % площади поля, поэтому имеет накопительный характер, вызывая уплотнение почвы до глубины 80—100 см, а в отдельных случаях и больше. Существенно ускоряется этот процесс при нарушении требований по проведению полевых работ, когда техника заходит в поле при влажности почвы более 90 % полевой влагоемкости.

Глубокое рыхление представляется эффективным приемом в современной обработке почвы, который позволяет подготовить самые лучшие условия для развития корней и получения более высоких урожаев. Это хороший способ обработки в засушливых условиях, эрозийно опасных территориях (этим приемом заменяют вспашку). После такой обработки должна сохраниться стерня, которая будет закреплять почву [1].

Важно применять данную технологию правильно: проводится она осенью, в весеннее время она может привести к негативным последствиям. После проведенного осенью рыхления земля лучше будет впитывать влагу весной, а раскисляться растениями она будет постепенно.

Даже при рыхлении почвы на глубину 0,3—0,4 м создаются благоприятные условия для нормального воздушно-водного режима (если вегетация происходит в засушливое время, корни культуры смогут проникнуть дальше и насытиться влагой из более глубоких слоев почвы, если же влаги будет много, ее излишки в верхних слоях земли впитаются более глубокими).



1 — возделываемый слой; 2 — плужная подошва; 3 — нижние слои почвы

Рисунок 1 — Схема разрушения плужной подошвы