

Эколого-физиологические адаптации штаммов *Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst вдоль широтного градиента

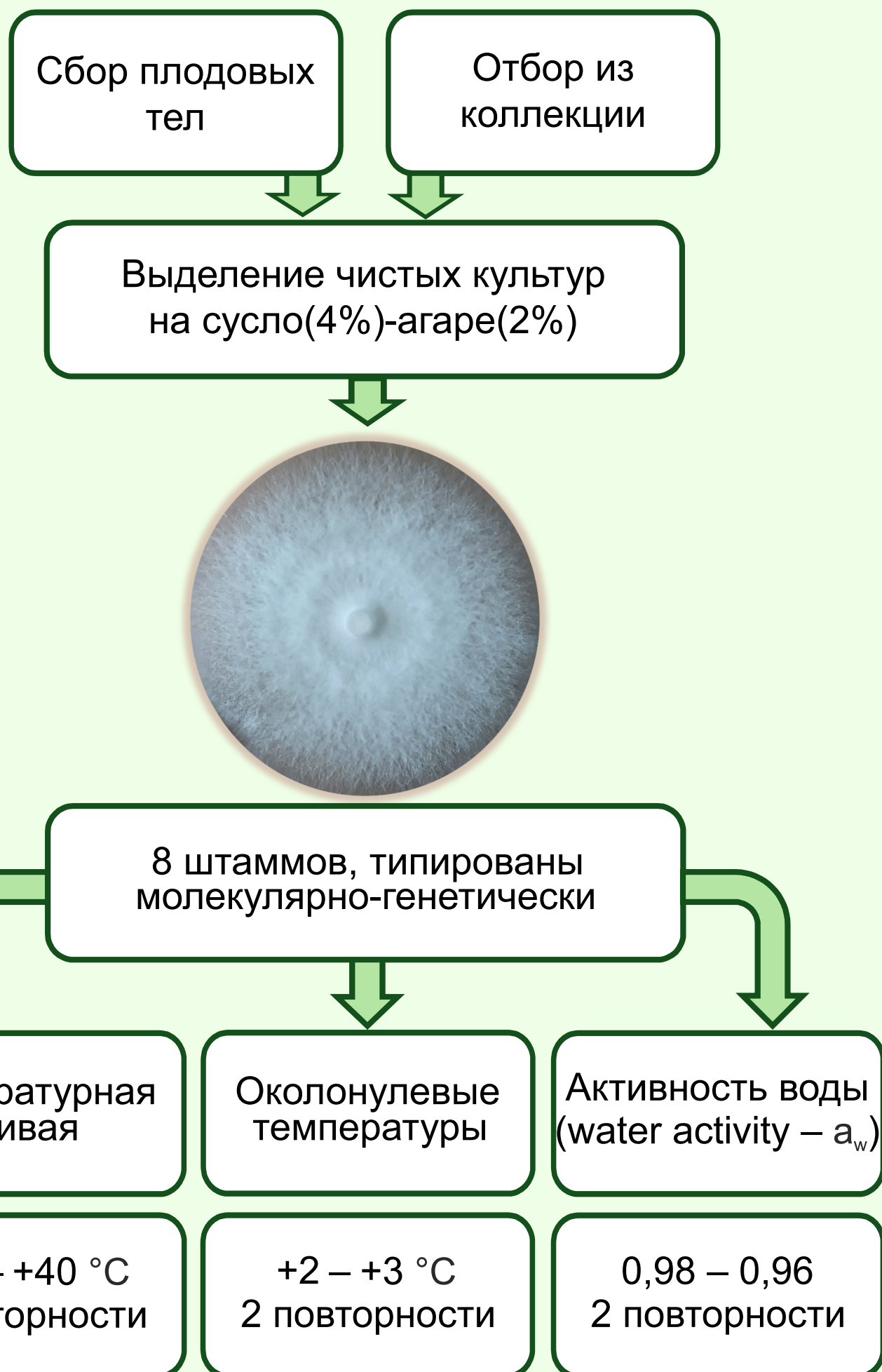
Золотарева Дарья Алексеевна
УрФУ ИЕНИМ, 4 курс, zolotarevadarya01@gmail.com
Научные руководители: к.б.н. Жуйкова Е.В., д.б.н. Мухин В.А., ИЭРиЖ УрО РАН

Fomitopsis pinicola s. l.

- Широко распространенный в Евразии возбудитель бурой гнили;
- Обладает субстратной лабильностью. Изучение важно для оценки фитопатологических рисков лесов, динамики разложения древесины в условиях климатических изменений, а также отбора эффективных продуцентов биологически активных соединений.
- Впервые исследованы штаммы из точек, расположенных вдоль протяженного широтного градиента (~1300 км) с контрастирующими условиями среды.

ИССЛЕДОВАННЫЕ ШТАММЫ

Зона	Штамм	Субстрат
Лесотундра (ЯНАО)	лт-Lar-05	<i>Larix sp. Mill.</i>
Южная тайга (Свердловская обл.)	ют-Bet-07	<i>Betula sp. L.</i>
	ют-Pin-09	<i>Pinus sylvestris L.</i>
	ют-Pin-10	<i>Picea obovata Ledeb.</i>
Лесостепь (Курганская обл.)	лс-Bet-01	<i>Betula sp.</i>
	лс-Pin-02	<i>P. sylvestris</i>
	лс-n-04	неизвестен

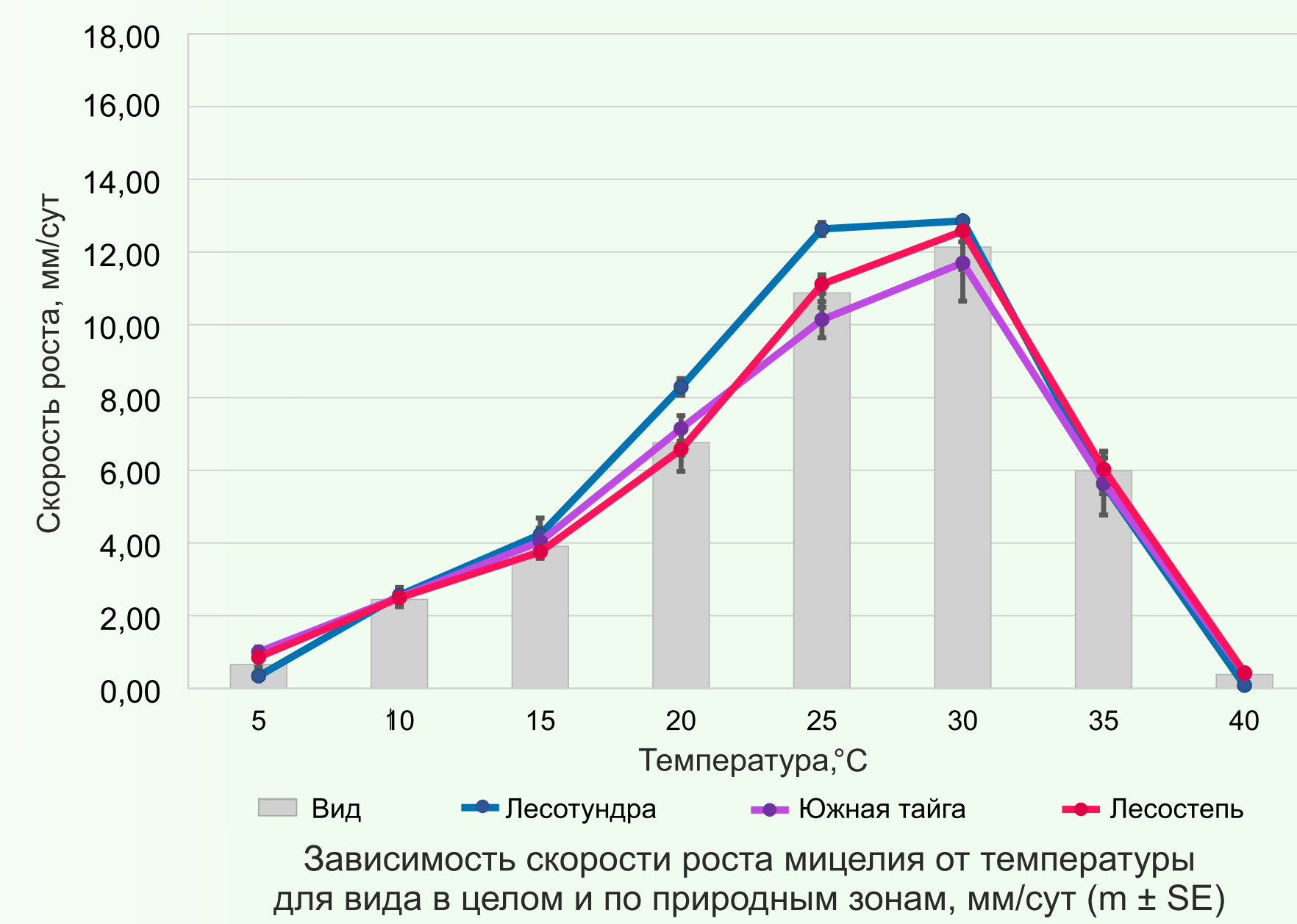


ВЫВОДЫ

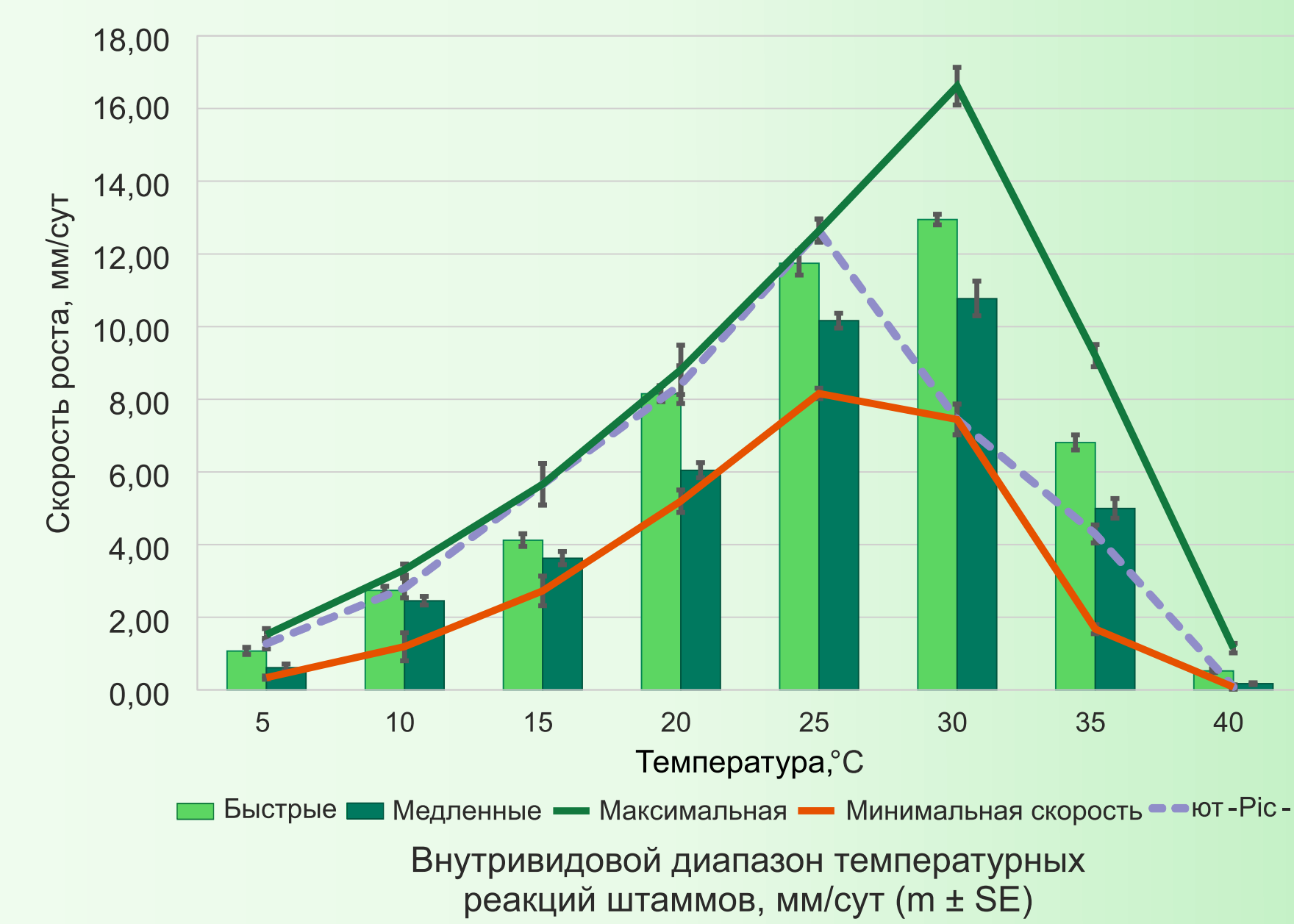
1. *Fomitopsis pinicola* – мезофил с выраженной способностью к психротрофии и высокой пластичностью;
2. Зональные физиологические различия проявляются преимущественно в стратегиях адаптации;
3. Южная тайга является, вероятно, частью зоны экологического оптимума вида, где при благоприятных условиях может поддерживаться высокое внутривидовое разнообразие;
4. Скорость и динамика роста в значительной степени отражают индивидуальные физиологические особенности штаммов, тогда как вклад природной зоны и субстрата ограничен;

5. Субстратная приуроченность слабо влияет на общие ростовые характеристики, но может смещать температурный оптимум у штаммов с *Picea*;
6. Существует двухэтапный ответ на температурный и водный стресс, что подчеркивает необходимость учитывать временную шкалу при оценке приспособленности и планировании экспериментов;

ТЕМПЕРАТУРНАЯ КРИВАЯ

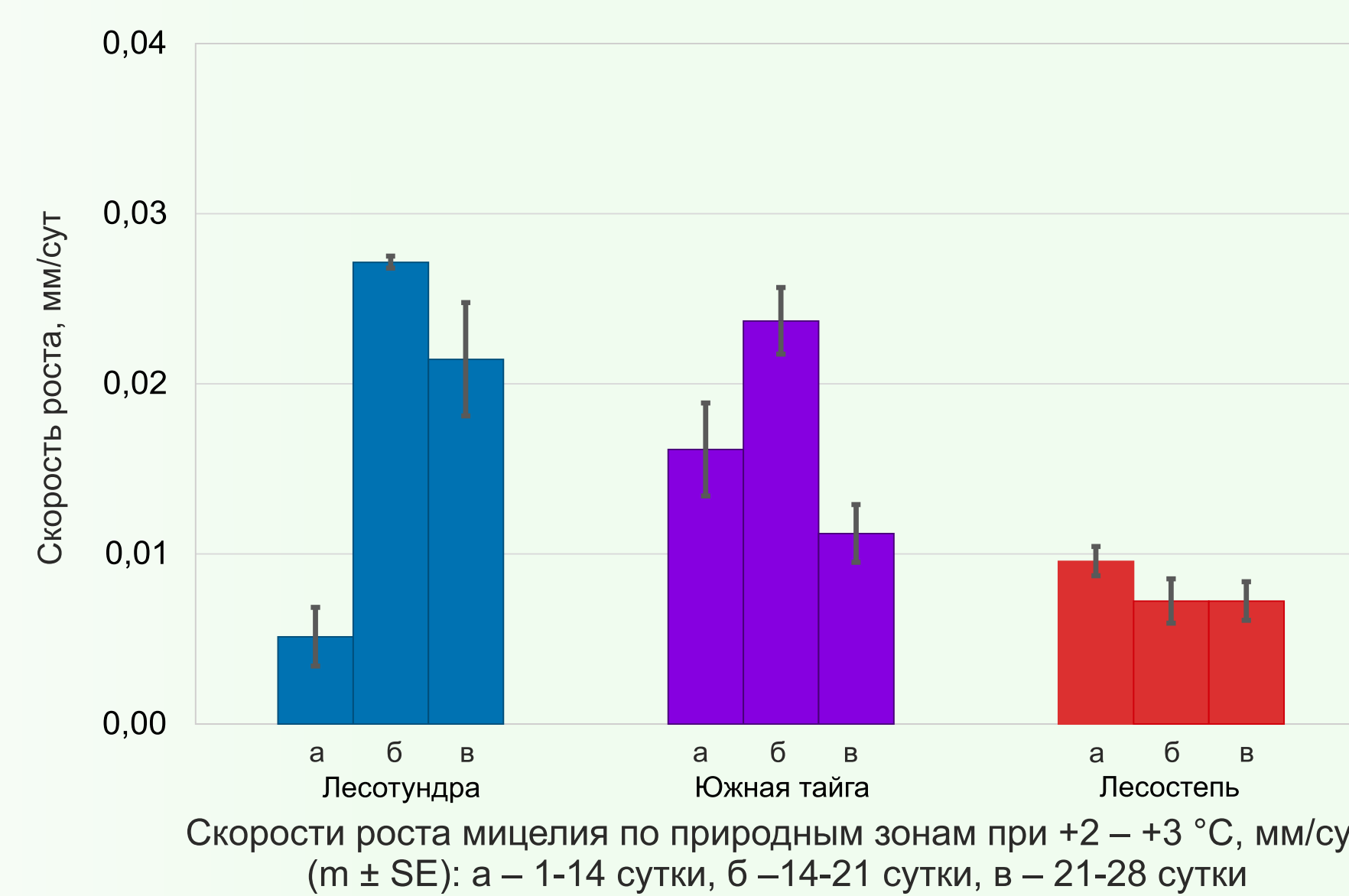


- Впервые для вида показан рост при +40 °С;
- Чувствительность роста к температуре снижается вблизи оптимума: $\times 6$ при +5 – +15 °С, $\times 3$ при +15 – +25 °С ($F_{(7,184)} = 206,07; p < 0,05$);
- Лесотундровый штамм показал наибольшее ускорение при +5 – +15 °С (в 3 раза выше других природных зон) и максимальную скорость при +15 – +30 °С;
- При +35→+40°С лесостепная группа имела наибольшую скорость роста среди всех зон;
- Зональные группы различаются по средним скоростям, однако на уровне штаммов закономерность не сохраняется: разброс значений 1,07–9,18 мм/сут, быстро- и медленно растущие штаммы представлены в каждой зоне;
- У штамма с *P. obovata* оптимум смещен до +25 °С (у остальных +30 °С, $F_{(2,9)} = 16,68; p < 0,05$).

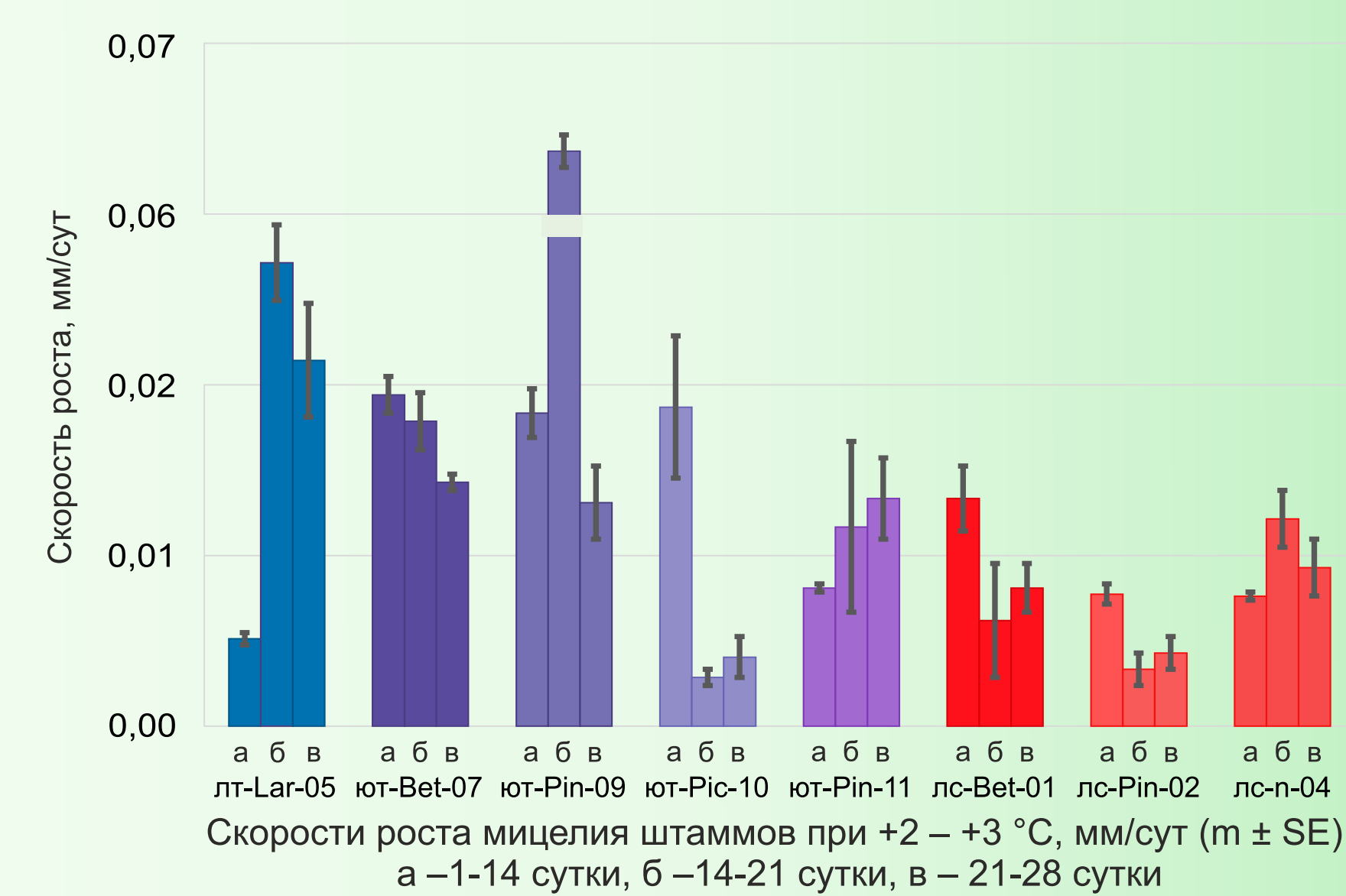


- Широкий температурный диапазон роста обеспечивает сохранение активности вида как в течение года, так и вдоль широтного градиента;
- Зональные особенности проявляются в разных стратегиях: лесотундровый штамм быстро активирует рост при потеплении, а лесостепные штаммы лучше переносят температуры выше оптимума;
- Основной источник внутривидового разнообразия – индивидуальные особенности штаммов, а не зональная принадлежность;
- Смещение оптимума у штамма с *P. obovata* до +25 °С согласуется с литературными данными [1] и может указывать на субстратную специализацию, связанную с микроклиматом еловых лесов.

ОКОЛОНУЛЕВЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

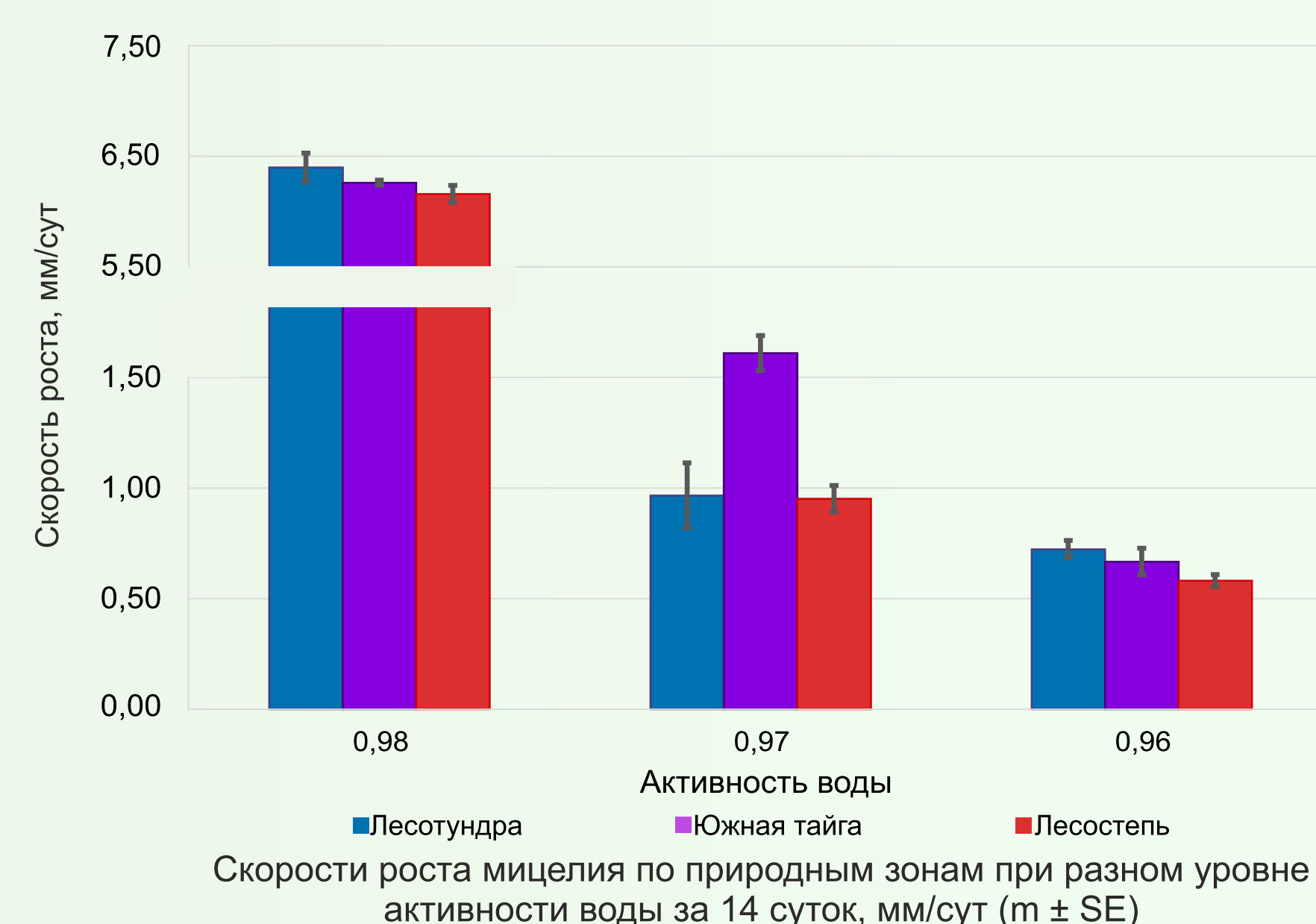


- Впервые показан значимый рост при +2 – +3 °С;
- Реакция штаммов на низкие температуры выражалась в различной периодичности роста; на уровне природных зон периодичность отсутствовала только в лесостепи;
- У лесотундрового штамма на 3-й неделе отмечено максимальное среди всех увеличение скорости роста, а на 4-й его суточный прирост был сопоставим с недельным приростом медленно растущих штаммов ($F_{(7,8)} = 9,31; p < 0,05$);
- Лесостепные штаммы при околонулевых температурах росли значительно медленнее штаммов других зон ($F_{(7,8)} = 38,97; p < 0,05$).

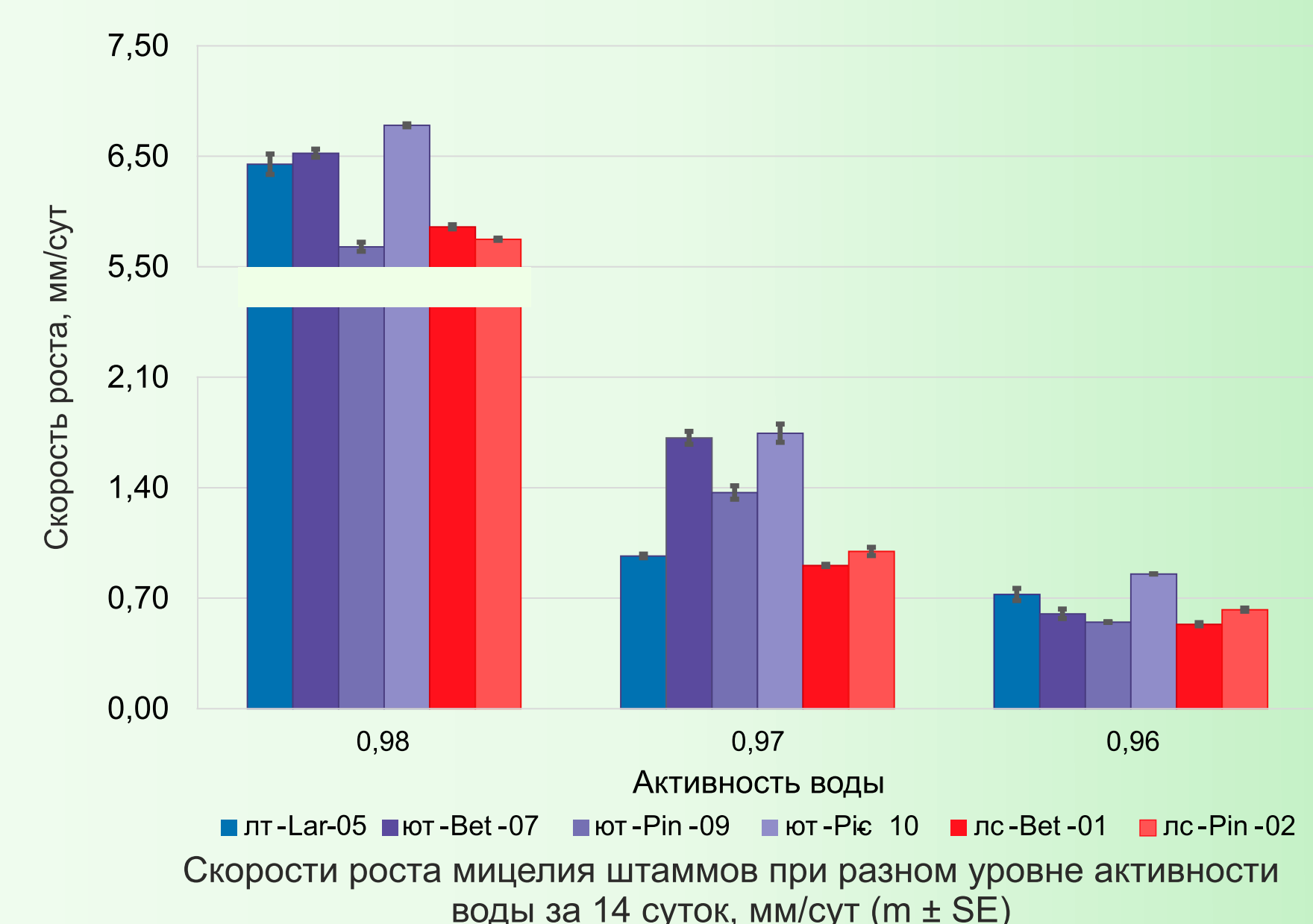


- Периодичность роста при околонулевых температурах отражает динамику приспособления вида к длительному неблагоприятному воздействию;
- Условия лесотундры, по-видимому, способствуют формированию штаммов с быстрой активацией роста и повышенной приспособленностью к низким температурам;
- Низкие температуры сильнее всего ингибируют рост лесостепных штаммов, что, вероятно, связано с формированием в более теплом климате и ограниченной устойчивостью к холоду;
- По суммарному приросту за 28 суток лидировала южнотайга группа, а преимущество северных штаммов проявляется не в максимальной скорости, а в более быстрой активации и устойчивости к длительному холоду.

АКТИВНОСТЬ ВОДЫ



- Уровень активности воды значимо влияет на скорость роста мицелия;
- $a_w = 0,98$ – наиболее оптимальный из исследованных уровней: снижение скорости от $a_w = 0,98$ к $0,97$ составляет 5 раз, от $0,98$ к $0,96$ – 10 раз;
- При $a_w = 0,97$ и $0,96$ рост начинался с задержкой не менее 7 суток;
- При $a_w = 0,97$ отмечен максимальный разброс скоростей роста между штаммами;
- Значимых различий устойчивости к пониженной активности воды между природными зонами, субстратами и штаммами не выявлено.



- Отсутствие выраженных различий между природными зонами, субстратами и штаммами при всех значениях активности воды указывает на относительно высокий общий уровень устойчивости вида к водному стрессу;
- Задержка начала роста, вероятно, отражает перестройку метаболизма и запуск защитных механизмов перед возобновлением активного роста;
- При умеренно пониженном уровне активности воды наиболее явно проявляется физиологическая вариабельность штаммов;
- Минимальное значение $a_w = 0,96$ сопоставимо с данными для других древесинных деструкторов, что говорит о сходстве их механизмов устойчивости к водному дефициту [2].