

Сведения о выполненных работах и
полученных научных результатах в 2023 году

по проекту **«Нутриенты наземных беспозвоночных – источник
пищевого сырья нового качества»**,
поддержанному Российским научным фондом

Соглашение № 23-26-00075

Руководитель: д-р биол. наук Симакова Анастасия Викторовна

В результате проведенных экспериментов выявлено значительное изменение уровня нутриентов в биомассе модельных видов после обогащения пищевого субстрата прекурсорами. Установлено высокое содержание белка в сырой биомассе модельных видов: у сверчков 35,0 %, у ахатин 20,4 %, у червей 17,6 %, у тараканов 8,6 %. Удалось значительно повысить содержание белка в биомассе тараканов в 2,1 раза до 18,8 %, а у червей – в 1,2 раза до 21,6 %. Таким образом, содержание «главного» нутриента биомассы беспозвоночных – белка вполне поддается корректировке и увеличению до необходимых значений.

Содержание витаминов группы В в биомассе беспозвоночных, изъятых из природы, довольно неравномерно, ряд витаминов отсутствует в их организме. В эксперименте в пищевой субстрат вносились прекурсоры витаминов В1, В2, В3, В6, В7, В9 и В12. В результате, зафиксировано заметное накопление витаминов В3 (в 1,3 раза), В6 (в 1,6 раза), В7 (в 1,6 раза), В9 (в 1,1 раза) и В12 (в 1,96 раза) у сверчков, причем содержание В6, В7 и В12 повысилось более значительно. У червей накопление шло наиболее результативно: увеличилось содержание В2 (в 1,45 раза) В3 (в 1,4 раза), В6 (в 2 раза), В7 (в 1,7 раза) и В9 (1,4). У улиток ахатин заметно увеличилось почти в 2 раза содержание витамина В2 (в 2,1 раза) и В3 (в 1,8 раза), в 1,3 раза выросло значение В9. У тараканов максимальное увеличение содержания В6 и В1 составило 1,4 раза, В9 – 1,2 раза, а В6, В2 и В3 – 1,1 раза. Таким образом, в биомассе модельных видов отмечено значительное увеличение витаминов группы В в результате обогащения пищевого субстрата их прекурсорами.

В эксперименте установлено, что витамин С присутствует в телах всех модельных видов, и его содержание в ходе экспериментанта увеличилось: у ахатин в 1,5 раза, у тараканов в 1,3 раза, у червей в 1,4 раза, а у сверчков осталось примерно на том же уровне. Наличие в биомассе беспозвоночных витамина С бесспорно говорит о её потенциально высокой пищевой ценности.

Содержание жирорастворимых витаминов в биомассе модельных видов увеличилось неравномерно, но довольно значительно. Так, у тараканов содержание витамина К выросло в 13,8 раза, А в 1,13 и Е в 1,2 раза, у ахатин увеличилось содержание витаминов А в 1,5 раза и D3 в 1,2 раза, у сверчков повысилось содержание витаминов А (в 1,4 раза), D3 (в 1,3 раза) и К (в 1,1 раза), а у червей – Е (в 1,7 раза), А (в 2 раза) и D3 (в 1,6 раза). Эксперименты показали, что накопление жирорастворимых витаминов в биомассе беспозвоночных вполне возможно, будущие эксперименты могут показать верхнюю границу накопления этих веществ. При этом

следует иметь в виду токсичность жирорастворимых витаминов, способных накапливаться в организме и приводить к сильному отравлению и летальному исходу у человека и ряда позвоночных животных.

Содержание минералов по-разному изменилось у разных видов. Так, у ахатин в 4,3 раза увеличилось содержание йода, в 1,9 раз хлора, в 1,3-1,5 раз: кальция (1,4), натрия (1,5), меди (1,3) и селена (1,5), примерно в 1,1 раза – железа (1,1), цинка (1,05) и фосфора (1,08). У тараканов повысилось содержание следующих минералов: в 5,6 раз магния, в 2,5 раз хлора и свинца, в 2 раза йода и железа, в 1,3 раза фосфора и кальция, в 1,2 раза цинка, в 1,1 раза калия и натрия. У сверчков отмечено увеличение железа и цинка в 1,3 раза, фосфора в 1,2 раза, и в 1,03 раза калия. У дождевых червей в 1,2 раза выросло содержание железа, меди, в 1,04 – магния и кальция, в 1,5 – селена и цинка, в 1,6 – марганца, в 3,6 раза йода, в 1,3 – магния, 1,4 – калия. Любопытно, что у сверчков и червей понизилось содержание натрия и хлора, а у червей особенно заметно снижение уровня свинца, ртути и молибдена.

Таким образом, удалось значительно повысить в биомассе модельных видов таких необходимых минералов, как: железо, селен, цинк, магний, калий, фосфор, кальций, йода и меди. Микродозы других минералов, фиксирующиеся в биомассе беспозвоночных, способны восполнять суточную потребность организма человека при употреблении в пищу блюд из беспозвоночных животных. Интересно, что результаты исследования минерального состава биомассы беспозвоночных показали низкое содержание в их телах тяжелых металлов и токсических веществ.

Проведенные эксперименты показали, что изменение нутриентного состава биомассы беспозвоночных вполне возможно трансформировать через питательный субстрат, обогащая его прекурсорами необходимых питательных веществ. Попадая в организм животных, минералы и витамины переходят в биоактивную форму, усиливая биодоступность (т.е. усваиваемость организмом) этих крайне необходимых веществ. Следующий этап исследований предполагает направленное увеличение отдельных нутриентов в биомассе беспозвоночных с контролем уровня других питательных веществ.

Проведенное исследование является пилотным в разработке методов увеличения продуктивности биомассы беспозвоночных. На данном этапе оно позволяет ответить на небольшой круг вопросов, которые, тем, не менее, существенны в работе по созданию индустрии получения белка из наземных беспозвоночных.

Приводимые в представленной работе данные позволяют заключить, что в зависимости от состава питания у беспозвоночных могут существенно варьировать количественные показатели нутриентов, а некоторые элементы могут отсутствовать совсем, или их количество может быть слишком низким. Поэтому, сравнение полученных данных с известными «табличными» показателями следует проводить с учетом характера выращивания особей. Различие в нутриентном составе одного и того же вида беспозвоночного, выращенного в разных условиях является нормой, а не ошибкой метода исследования.