

16. Korpelainen H., de Britto J., Doublet J., Pravin S. Four tropical, closely related fern species belonging to the genus *Adiantum* L. are genetically distinct as revealed by ISSR fingerprinting // *Genetica*. 2005. Vol. 125. № 2-3. P. 283–291.
17. Borchert T., Hohe A. Identification of molecular markers for the flower type in the ornamental crop *Calluna vulgaris* // *Euphytica*. 2009. Vol. 170. № 1. P. 203–213.
18. Bremer B., Bremer K., Chase M. W. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III // *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2009. Vol. 161. P. 105–121.

Поступила в редакцию 14.08.13.

**Зоя Евгеньевна Грушецкая** – кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории генетики и клеточной инженерии растений Института генетики и цитологии НАН Беларуси.

**Татьяна Владимировна Никитинская** – младший научный сотрудник лаборатории экологической генетики и биотехнологии Института генетики и цитологии НАН Беларуси.

**Светлана Владимировна Кубрак** – младший научный сотрудник лаборатории экологической генетики и биотехнологии Института генетики и цитологии НАН Беларуси.

**Ольга Валентиновна Дзюбан** – аспирант кафедры ботаники. Научный руководитель – В. И. Парфенов.

**Лидия Васильевна Кухарева** – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории био-разнообразия растительных ресурсов Центрального ботанического сада НАН Беларуси.

**Валентина Дмитриевна Поликсенова** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой ботаники.

**Владимир Владимирович Титок** – доктор биологических наук, директор Центрального ботанического сада НАН Беларуси.

**Валентина Александровна Лемеш** – кандидат биологических наук, доцент, заведующая лабораторией генетики и клеточной инженерии растений Института генетики и цитологии НАН Беларуси.

**Виктор Иванович Парфенов** – доктор биологических наук, академик НАН Беларуси, профессор, заведующий отделом флоры и гербария Института экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси.

**Любовь Владимировна Хотылева** – доктор биологических наук, академик НАН Беларуси, профессор, главный научный сотрудник лаборатории экологической генетики и биотехнологии Института генетики и цитологии НАН Беларуси.

УДК 635.64:577.127:581.4(476)

Т. Н. САХАРЧУК, В. Д. ПОЛИКСЕНОВА, Г. В. НАУМОВА, Н. Л. МАКАРОВА

## ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА МОРФОГЕНЕЗ И УСТОЙЧИВОСТЬ К ФИТОФТОРОЗУ РАСТЕНИЙ ТОМАТА

Экспериментальная работа проводилась в течение трех лет с 2010 по 2012 г. Целью исследований была оценка эффективности применения биологически активных препаратов гидрогумата и гидрогумата с микроэлементами на культуре томата. Препараты разработаны Институтом природопользования НАН Беларуси и получены на основе двухступенчатой гидролитической переработки торфа. Экспериментальная работа состояла из двух этапов: на первом, в лабораторных условиях, было изучено влияние чистого гидрогумата и с добавлением комплекса микроэлементов на первые этапы развития растений томата для выявления ростостимулирующих концентраций тестируемых препаратов (для гидрогумата – 0,01 и 0,001 %, для гидрогумата с микроэлементами – 0,01 %) и на втором, в условиях открытого грунта, была определена длительность воздействия предпосевной обработки в онтогенезе и оценена эффективность препаратов в качестве иммуномодуляторов. Опрыскивание вегетирующих растений в открытом грунте химическими средствами защиты не проводилось. Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что гуминовые препараты оказывают длительный ростостимулирующий (в течение 3 месяцев после обработки) и иммуностимулирующий (вплоть до последнего сбора плодов) эффект. Наибольший иммунизирующий эффект получен при применении гидрогумата с микроэлементами.

**Ключевые слова:** гуминовые препараты; гидрогумат; гидрогумат с микроэлементами; томат; неспецифическая устойчивость; фитофтороз; морфогенез.

The research was carried out over three years from 2010 to 2012. The goal of research was to evaluate the efficacy of using biologically active preparations hydrohymate and hydrohymate with microelements on tomato culture. Preparations have been developed by the Institute of Environmental Sciences of Belarus and are derived from peat using two-stage hydrolytic processing. The experimental work consisted of two steps. During the laboratory step the effects of pure hydrohymate and complex with the addition of microelements on the initial stages of tomato plants development were studied to find the growth-promoting concentrations of preparations. As a result of these experiments, the optimal concentrations for hydrohymate as 0,01 and 0,001 % and for hydrohymate with microelements as 0,01 % were determined. During the outdoor step the duration of drugs' impact on the ontogenesis was determined and humic substances were evaluated as immunomodulators. Treatment of tomato plants with fungicides was performed. Thus, as a result of researches it was established that humic growth promoting agents have long (within 3 months after treatment) immunostimulating (until the last harvest) effect. The greatest effect was obtained when using hydrohymate with microelements.

**Key words:** humic preparation; hydrohymate; hydrohymate with microelements; tomato; nonspecific resistance; late blight; morphogenesis.

Одной из наиболее актуальных народно-хозяйственных задач является обеспечение населения страны высоковитаминной овощной продукцией в течение года в требуемых объемах [1]. В связи с этим одно из приоритетных направлений развития сельского хозяйства – поиск и разработка приемов, которые могли бы повысить урожайность, качество овощных культур, а также их болезнеустойчивость. Последнее свойство особенно актуально, поскольку сельскохозяйственные культуры подвержены постоянным или периодическим поражениям заболеваниями различной этиологии, что в отдельные годы при отсутствии или малоэффективной защите растений может привести к потере до 100 % урожая. Большая вредоносность заболеваний овощных культур объясняется в первую очередь трудностью борьбы с возбудителями и наличием в промышленном производстве восприимчивых сортов [2].

Существенно улучшить фитосанитарную ситуацию возможно за счет применения биологически активных веществ (БАВ), которые стимулируют рост и развитие растений, повышают их общую устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды, увеличивают урожайность и улучшают биохимический состав урожая без ущерба для агроэкологии и качества получаемой продукции. В связи с этим возросло внимание к поиску биологически активных веществ, способных стимулировать механизмы иммунной системы растений и повышать продуктивность сельскохозяйственных культур [3]. В качестве такого рода БАВ могут выступать гуматы торфа. Показано, что применение гуминовых препаратов приводит к снижению пораженности растений грибными и бактериальными заболеваниями. Использование гуминовых препаратов позволяет также значительно уменьшить дозы применения пестицидов, в частности фунгицидов. Наряду с этим для многих сельскохозяйственных культур отмечено повышение урожайности и качества продукции [4]. Учитывая положительные результаты многолетних производственных испытаний в растениеводстве и всесторонней токсиколого-гигиенической проверки, гуминовые препараты включены в список разрешенных для применения в Республике Беларусь на ряде культур [5].

Один из таких гуминовых препаратов – гидрогумат, который рекомендован в качестве регулятора роста многих сельскохозяйственных культур [5]. Однако для культуры томата таких сведений нет. В связи с этим, ввиду перспективности использования данного препарата, целью исследований являлась оценка эффективности применения биологически активных препаратов гуминовой природы (гидрогумат и гидрогумат с микроэлементами) на культуре томата.

#### **Материалы и методы исследований**

Работа выполнена на базе кафедры ботаники Белорусского государственного университета в 2010–2012 гг.

Объектом исследований был районированный в Беларуси для выращивания в открытом грунте сорт томата Пралеска и гуминовые препараты, которые применяли однократно для предпосевной обработки семян: гидрогумат (8 %) и гидрогумат в композиции с микроэлементами (м/э) – селеном и иодом. Препараты разработаны Институтом природопользования НАН Беларуси и получены на основе двухступенчатой гидролитической переработки торфа.

Исследования были разделены на два этапа. На первом этапе были подобраны оптимальные для прорастания семян и формирования сеянцев концентрации препаратов: гидрогумата – 0,01 и 0,001 %, гидрогумата с микроэлементами – 0,01 % [6]. Для полевых опытов были выбраны растения, выращенные из семян, которые обрабатывались гуминовыми препаратами в концентрации 0,01 %. Семена в контроле были обработаны водой, а в качестве стандарта использовали замачивание семян томата в 1 % растворе перманганата калия, который, с одной стороны, оказывает биоцидное действие на патогенные микроорганизмы на поверхности семян, с другой – проникает через оболочку и оказывает определенное росторегулирующее действие как источник микроэлементов.

На втором этапе (полевом) была проведена оценка эффективности гуминовых препаратов на томатах в открытом грунте. При этом определяли морфометрические данные: высоту растений, количество и длину боковых побегов, количество листьев, а также урожайность и поражение плодов фитофторозом. Во всех вариантах опыта растения выращивались по стандартной для открытого грунта технологии [7]. Оценку поражения растений и отделенных плодов томата фитофторозом проводили на естественном инфекционном фоне и при искусственном заражении согласно методическим рекомендациям [8]. Экспериментальные данные обработаны статистически.

#### **Результаты и их обсуждение**

Высококачественная и здоровая рассада является залогом получения стабильных и высоких урожаев. Согласно данным, полученным накануне высадки рассады в грунт, предпосевная обработка семян томата гуминовыми препаратами оказала стимулирующее действие на ростовые процессы и морфогенез: высоту растений, скорость формирования листового аппарата и побегообразование (табл. 1).

## Влияние гуминовых препаратов на рост и развитие растений томата на разных этапах онтогенеза

Морфометрические показатели	Вариант														
	Гидрогумат				Гидрогумат с м/э				Стандарт			Контроль			
	1*	2	3	ср	1	2	3	ср	2	3	ср	1	2	3	ср
Рассада (перед высадкой в открытый грунт)															
Высота растения, см	44,0 ± 4,9	28,5 ± 1,1**	35,3 ± 2,0**	35,9	41,6 ± 5,3	28,8 ± 1,3**	34,0 ± 2,0**	34,8	23,3 ± 1,3	27,2 ± 0,9	25,3	37,9 ± 3,4	25,9 ± 2,1	27,3 ± 1,7	30,4
Количество листьев, шт.	7,9 ± 0,7**	9,7 ± 0,5	9,5 ± 0,6	9,0	7,5 ± 0,8**	9,1 ± 0,8	9,3 ± 0,6	8,6	8,9 ± 0,6	8,7 ± 0,5	8,8	6,3 ± 0,4	9,0 ± 0,6	9,25 ± 0,6	8,2
Количество побегов, шт.	3,2 ± 0,9	3,1 ± 0,8	4,3 ± 0,4**	3,5	1,4 ± 0,5	3,0 ± 0,8	4,0 ± 0,6**с	2,8	2,9 ± 0,7	3,1 ± 0,7	3,0	0,6 ± 0,4	3,1 ± 0,8	3,5 ± 0,5	2,4
Длина боковых побегов, см	6,9 ± 2,0**	2,7 ± 0,5**	3,4 ± 0,6**	4,3	5,4 ± 3,5	2,6 ± 0,4**	3,1 ± 0,5**	3,7	2,1 ± 0,3	1,9 ± 0,3	2,0	2,7 ± 1,9	1,9 ± 0,3	1,9 ± 0,3	2,2
Растения в фазе бутонизации, количество %	83,3	46,7	93,8	74,6	72,7	35,7	81,3	63,2	28,6	43,8	36,2	62,5	30,8	56,3	49,9
Растения открытого грунта (фаза массового цветения)															
Высота растения, см	50,9 ± 4,9	47,6 ± 3,2	33,2 ± 4,7	43,9	49,6 ± 4,2	48,9 ± 3,0**	36,1 ± 3,4	44,9	44,0 ± 4,4	38,5 ± 3,2	41,3	48,9 ± 3,9	43,9 ± 3,2	37,0 ± 3,6	43,3
Высота заложения 1-й кисти (количество узлов до 1-й кисти)	6,0 ± 0,5	7,1 ± 0,4	–	6,6	6,5 ± 0,6	7,3 ± 0,4	–	6,9	7,3 ± 0,6	–	7,3	6,8 ± 0,5	7,2 ± 0,4	–	7,0
Длина боковых побегов, см	16,5 ± 2,9	20,1 ± 2,2	8,9 ± 1,0	15,2	11,8 ± 2,1	19,8 ± 1,7	11,0 ± 1,1	14,2	6,2 ± 1,1	12,3 ± 1,1	9,3	14,8 ± 2,5	18,1 ± 1,4	10,8 ± 1,2	14,6

Примечание. \* 1 – 2010 г., 2 – 2011 г., 3 – 2012 г. – годы проведения исследования; ср – среднее значение. \*\* Результаты достоверны при  $P < 0,05$  по отношению к контрольной группе (стандарт и контроль); \*\*с – по отношению к стандарту.

Согласно данным, представленным в табл. 1, растения опытных вариантов (чистый гидрогумат и в композиции с микроэлементами) перед высадкой в грунт оказались выше по сравнению со стандартом в среднем на 9,5–10,6 см и контролем на 4,4–5,5 см. Установлено также, что скорость формирования листового аппарата и количество листьев у опытных вариантов выше показателей контрольной группы (стандарт и контроль) на 0,2–0,8 шт. Установлено, что у обработанных гуматами растений образовалось в 1,1–1,4 раза больше боковых побегов, их длина в 1,7–2,1 раза превышала контрольные варианты. По-видимому, предпосевная обработка активизирует работу меристематических тканей, в частности, это проявляется в интенсификации процесса побегообразования на стадии рассады. Кроме того, у растений опытных вариантов фаза бутонизации наступает быстрее, чем в контрольной группе. Согласно полученным данным, в среднем за три года наблюдений количество растений с первой кистью перед посадкой в грунт в варианте с чистым гидрогуматом было больше на 24,7 %, а с добавлением микроэлементов больше на 13,3 % по сравнению с контролем.

В фазу массового цветения, которая наступила после посадки на постоянное место в открытый грунт, морфометрические показатели вегетативного роста растений в опытных вариантах не имели существенного отличия от контрольной группы (см. табл. 1). Возможно, переход к репродуктивной фазе связан с гормональной перестройкой в организме растений, а стимулирующий эффект, способствовавший более быстрому развитию растений на ранних этапах (прорастание семян на стадиях семян и рассады), постепенно сглаживается в процессе вегетации.

Таким образом, применение гуминовых препаратов для предпосевной обработки оказывает стимулирующее влияние на рост и развитие растений томата. Трехлетние наблюдения показали, что действие чистого гидрогумата и в композиции с микроэлементами особенно заметно проявляется в начальный период развития растений и в период наибольшего напряжения биохимических процессов (фаза бутонизации и цветения). Однако степень его проявления варьирует по годам, что, возможно, связано с погодными условиями в годы исследований. Заслуживает внимания факт достаточно длительного стимулирующего эффекта предпосевной обработки на рост и развитие растений томата, отмечающийся вплоть до фазы массового цветения.

Наряду со стимуляцией апикальных меристем опытных растений, зафиксировано положительное воздействие предпосевной обработки на показатели урожайности и болезнеустойчивости плодов томата (табл. 2).

Влияние гуминовых препаратов на урожайность и поражение плодов томата *in vivo* и *in vitro*

Вариант	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>						Естественный фон						Искусственный фон Степень поражения плодов, балл
	1*	2	3	ср	% к к	% к ст	Доля плодов, пораженных фитофторозом, %			Доля ранних плодов, пораженных фитофторозом, %			
							1	2	ср	1	2	ср	
Гидрогумат	8,9	6,8	3,4	6,4	103,2	125,5	7,2	8,2	7,7	8,2	5,0	6,6	1,6
Гидрогумат с м/э	8,0	6,9	4,0	6,3	101,6	123,5	1,9	4,7	3,3	1,0	6,1	3,6	1,3
Стандарт	–	6,6	3,5	5,1	–	100	–	8,9	8,9	–	5,8	5,8	1,8
Контроль	8,9	5,9	3,7	6,2	100	–	8,9	12,7	10,8	10,2	14,3	12,3	2,0

Примечание. \* 1 – 2010 г., 2 – 2011 г., 3 – 2012 г. – годы проведения исследования. В 2012 г. плодов, пораженных фитофторозом, зафиксировано не было; к – контроль, ст – стандарт, ср – среднее значение.

Из табл. 2 видно, что применение регуляторов роста положительно повлияло на продуктивность томата. Наибольшая прибавка урожая была получена при замачивании семян в гуминовых препаратах: относительно стандарта на 23,5–25,5 % и контроля на 1,6–3,2 %. Незначительная прибавка в урожае в опытных вариантах относительно контроля, возможно, объясняется тем, что в фазе плодоношения ростостимулирующий эффект от предпосевной обработки гуминовыми препаратами нивелируется. Однако, несмотря на снижение ростостимулирующего эффекта препаратов в этой фазе развития, установлена стабильная тенденция к уменьшению в сборах пораженных фитофторозом плодов: в среднем за два года в варианте с гидрогуматом на 1,2 и 3,1 % и в варианте гидрогумата с микроэлементами на 5,6 и 7,5 % по сравнению со стандартом и контролем. Следует также отметить, что и ранний урожай поражается меньше в вариантах с обработкой гуминовыми препаратами (см. табл. 2). Особенно заметна разница при обработке семян гидрогуматом с микроэлементами: количество больных плодов снизилось на 8,7 % по сравнению с контролем и на 2,2 % по сравнению со стандартом.

Результаты, полученные в полевых условиях, подтверждаются и при проведении искусственного заражения плодов томата. Согласно полученным данным, степень поражения плодов в варианте гидрогумата с микроэлементами ниже на 0,7 балла по сравнению с контролем, а в варианте с гидрогуматом ниже на 0,4 балла.

Выявлено, что устойчивость к фитофторозу плодов томата, собранных с растений, выращенных из семян, предварительно обработанных гидрогуматом с микроэлементами, как на естественном фоне, так и при проведении искусственного заражения была выше по сравнению с гидрогуматом и контрольной группой.

Эффективность использования гуминовых препаратов в качестве иммуномодуляторов для растений отмечена нами не только на плодах, но и при наблюдении за развитием и распространением возбудителя фитофтороза на отделенных листьях. Так, при моделировании ситуации начала заболевания (инфекционная нагрузка  $1,5–2,0 \cdot 10^4$  спор/мл) в случае чистого гидрогумата степень развития заболевания оказалась ниже, чем в контрольной группе и в варианте гидрогумата с микроэлементами, на протяжении всего периода наблюдений. При использовании максимальной ( $3,0–4,0 \cdot 10^4$  спор/мл) нагрузки, что соответствует разгару заболевания или эпифитотии, такой тенденции отмечено не было: степень развития заболевания была ниже по сравнению с контрольной группой, а между собой опытные варианты не различались (табл. 3).

Таблица 3

Влияние гуминовых препаратов на репродуктивную способность и распространение в тканях отделенных листьев томата *Phytophthora infestans* (искусственное заражение) и вегетирующих растениях (естественный фон)

Вариант	Степень поражения, балл										Интенсивность спорообразования, тыс. спор/см <sup>2</sup>			
	вегетирующих растений (естественный фон)										отделенных листьев (искусственное заражение)		Инфекционная нагрузка, спор/мл	
													$1,5–2,0 \cdot 10^4$	
	Дни учета													
1*	2	ср	4-й	6-й	9-й	4-й	6-й	9-й						
Гидрогумат	2,4	2,3	2,4	0,5	1,2	2,8	0,8	2,1	3,3			9,1	15,2	
Гидрогумат с м/э	2,0	2,3	2,2	0,5	1,6	3,2	0,9	2,3	3,2			11,1	20,2	
Стандарт (KMnO <sub>4</sub> )	–	3,2	3,2	0,8	2,0	3,6	1,2	2,8	3,8			15,2	27,8	
Контроль (вода)	3,0	3,3	3,2	1,0	2,2	3,5	1,0	2,8	3,6			13,1	29,3	

Примечание. \* 1 – 2010 г., 2 – 2011 г., 3 – 2012 г. – годы проведения исследования; ср – среднее значение. В 2012 г. растений, пораженных фитофторозом, зафиксировано не было.

Полученный результат свидетельствует о том, что у растений повышается уровень неспецифической устойчивости, которая, как видно из представленных данных, обусловлена не только подавлением роста *Ph. infestans* в тканях растения-хозяина (отделенные листья), но и снижением репродуктивной способности возбудителя в 1,2–2,0 раза по сравнению с контрольной группой как при минимальной, так и при максимальной инфекционной нагрузке (см. табл. 3). Отмечено, что у томатов, обработанных гидрогуматом, также значительно падает репродуктивная способность патогена по сравнению с вариантом гидрогумата с микроэлементами: интенсивность спорообразования на 18–25 % ниже при обоих уровнях инфекционной нагрузки. Это обстоятельство, на наш взгляд, может способствовать улучшению фитосанитарной обстановки и сокращению переноса спор патогена воздушными массами, а следовательно, и снижению возникновения очагов такого вредоносного заболевания.

Аналогичная тенденция к подавлению распространения патогена в тканях растений томата отмечена и на естественном инфекционном фоне в открытом грунте (см. табл. 3).

Иммуностимулирующее действие гуминовых препаратов на растениях томата сохранялось на протяжении всего периода вегетации. Наиболее сильно сдерживалось развитие болезни на растениях, где применяли предпосевное замачивание семян гидрогуматом с микроэлементами. В этих случаях положительное действие обработки ослабевало только к концу вегетации.

\* \* \*

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что гуминовые препараты оказывают длительный ростостимулирующий (в течение 3 месяцев после обработки) и иммуностимулирующий (вплоть до последнего сбора плодов) эффект. Наибольший иммуностимулирующий эффект оказывал гидрогумат с микроэлементами (селен и йод), снижая долю пораженных фитофторозом плодов по сравнению с контролем в 2,7–3,4 раза.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аутко А. А., Купреенко Н. П. Концепция развития овощеводства в Республике Беларусь на период до 2015 года // Овощеводство. 2010. Т. 17. С. 7–19.
2. Налобова В. Л., Войтехович И. М., Головина Н. С., Гедревич Е. С. Фитопатологическое состояние посевов и посадок основных овощных культур открытого грунта Беларуси // Защита растений. 2006. Вып. 30. Ч. 1. С. 266–269.
3. Поликсенова В. Д. Индуцированная устойчивость растений к патогенам и абиотическим стрессовым факторам // Вестн. БГУ. 2009. Сер. 2. № 1. С. 48–60.
4. Томсон А. Э., Наумова Г. В. Торф и продукты его переработки. Минск, 2009.
5. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь (справочное издание). Минск, 2008.
6. Сахарчук Т. Н., Поликсенова В. Д., Наумова Г. В., Макарова Н. Л. Влияние препаратов гуминовой природы на прорастание семян и рост сеянцев томата // Вестн. БГУ. Сер. 2. 2012. № 2. С. 53–57.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М., 1985.
8. Методы оценки картофеля, овощных и плодовых культур на устойчивость к болезням. Минск, 1987.

Поступила в редакцию 02.09.13.

**Татьяна Николаевна Сахарчук** – аспирант кафедры ботаники. Научный руководитель – В. Д. Поликсенова.

**Валентина Дмитриевна Поликсенова** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой ботаники.

**Галина Васильевна Наумова** – доктор технических наук, главный научный сотрудник лаборатории экотехнологий Института природопользования НАН Беларуси.

**Наталья Леонидовна Макарова** – кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории экотехнологий Института природопользования НАН Беларуси.

УДК 577.472(476)

**Е. С. ШАЛАПЁНОК**, Е. А. СОЛОДУХА, С. В. БУГА, Т. В. ЖУКОВА

### ТЕМАТИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ-ГИДРОБИОНТОВ НАРОЧАНСКОГО РЕГИОНА НА КАФЕДРЕ ЗООЛОГИИ БГУ

В статье дан краткий обзор истории и результатов исследований фауны и экологии беспозвоночных-гидробионтов, проводившихся в условиях Нарочанского региона с середины XX по первое десятилетие XXI в. с участием и под руководством доцента кафедры зоологии, кандидата биологических наук Елены Семеновны Шалапёнок. Наибольшее внимание уделялось изучению стрекоз (Insecta: Odonata). Всего для Нарочанского региона отмечено 52 вида, в том числе из равнокрылых стрекоз (Zygoptera): 4 вида семейства Lestidae, 14 – Coenagrionidae и 2 – Calopterygidae и из разнокрылых стрекоз (Anisoptera): 4 вида семейства Gomphidae, 9 – Aschnidae, 15 – Libellulidae и 4 вида Corduliidae. Видовое богатство региональной фауны Odonata составляет 85 % видового богатства фауны Беларуси. Исследования поденок (Insecta: Ephemeroptera) и ручейников (Insecta: