



Учредитель — учреждение образования «Барановичский государственный университет».

Свидетельство о регистрации в Министерстве информации Республики Беларусь от 30 июля 2012 г. № 1533.

Серия: БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (Общая биология). СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ (Агрономия)

В серии научно-практического журнала публикуются статьи, прошедшие рецензирование и содержащие новые научные результаты в области общей биологии и агрономии.

Редакционная коллегия:

д-р с.-х. наук, проф. В. И. Кочурко (гл. ред.);
канд. филол. наук, доц. А. В. Никишова (зам. гл. ред.);
канд. пед. наук, доц. Е. И. Пономарёва (отв. ред.);
канд. биол. наук, доц. С. К. Рындевич
(отв. ред. серии);
канд. филол. наук, доц. Е. Г. Карапетова,
ред. текстов на англ. яз. (Минск)
Е. Г. Хохол (ведущий ред.)

Общая биология:

канд. биол. наук А. В. Земоглядчук,
отв. за направление (Барановичи);
д-р биол. наук, проф. О. Р. Александрович
(Слупск, Польша);
д-р биол. наук В. В. Гричик (Минск);
канд. биол. наук, доц. М. А. Джус (Минск);
д-р биол. наук, проф. А. И. Ерошов (Минск);

д-р биол. наук А. В. Кильчевский (Минск);
канд. биол. наук А. А. Прокин (Воронеж,
Российская Федерация);
канд. биол. наук, доц. О. А. Янчуревич (Гродно)

Агрономия:

канд. с.-х. наук Е. Э. Абарова,
отв. за направление (Барановичи);
канд. с.-х. наук Т. Т. Бизюкова (Барановичи);
д-р с.-х. наук, проф. В. И. Бушуева (Горки);
д-р с.-х. наук, проф. С. И. Гриб (Жодино);
д-р наук, проф. Э. Кшивы (Щецин, Польша);
д-р с.-х. наук, проф. Н. П. Лукашевич (Витебск);
канд. с.-х. наук В. Л. Сельманович (Барановичи);
д-р с.-х. наук, ст. науч. сотрудник В. А. Шаманаев
(Смоленск, Российская Федерация);
д-р с.-х. наук, ст. науч. сотрудник Л. И. Шофман
(п. Натальевск)

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Общая биология

Бородин О. И., Бородина О. А. Таксономическая структура сирфид (Diptera: Syrphidae) фауны Беларуси	7
Лундышев Д. С. Жесткокрылые рода <i>Margarinotus</i> Marseul, 1853 (Coleoptera: Histeridae) фауны Беларуси	13
Рындевич С. К. Фауна водолюбивых (Coleoptera: Hydrophiloidea) подтаёжной зоны Палеарктики	19
Терёшкин А. М. Дополнение к фауне наездников-ихневмонин (Hymenoptera: Ichneumonidae: Ichneumoninae) Беларуси	36
Цинкевич В. А., Лукашениа М. А. Новые и редкие виды жесткокрылых (Coleoptera) для фауны Беларуси	47
Цинкевич В. А., Прищепчик О. В. Ксилофильные жесткокрылые (Coleoptera) на территории заказника республиканского значения «Мацевичское»	52

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Агрономия

Куделко В. Н., Анохина Т. А. Засорённость посевов проса на фоне химической прополки в зависимости от сорта	60
Маслинская М. Е., Иванова Е. В., Андроник Е. Л. Корреляционный и путевой анализ признаков продуктивности коллекционных образцов льна масличного	66
Прудников В. А., Евсеев П. А., Любимов С. В., Белов Д. А. Влияние азотного удобрения и норм высева семян на урожайность сортов льна-долгунца белорусской и зарубежной селекции	73
Уогинтас В. Р. Изменчивость элементов структуры урожая проса сорта Днепровское в зависимости от срока сева, нормы высева и дозы азотных удобрений	81
Шофман Л. И., Абарова Е. Э. Факторы устойчивости, продуктивности и качества травостоев разного целевого назначения	86
Якута О. Н. Применение регулятора роста Экосил при возделывании проса посевного	96



Заснавальнік — установа адукацыі «Баранавіцкі дзяржаўны ўніверсітэт».
Пасведчанне аб рэгістрацыі ў Міністэрстве інфармацыі Рэспублікі Беларусь
ад 30 ліпеня 2012 г. № 1533.

**Серыя: БІЯЛАГІЧНЫЯ НАВУКІ (Агульная біялогія). СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫЯ
НАВУКІ (Аграномія)**

У серыі навукова-практычнага часопіса друкуюцца артыкулы, якія прайшлі
рэцэнзаванне і змяшчаюць новыя навуковыя вынікі ў галіне агульнай біялогіі і аграноміі.

Рэдакцыйная калегія:

д-р с.-г. навук, праф. В. І. Качурка (гал. рэд.);
канд. філал. навук, дац. А. В. Нікішова (нам. гал. рэд.);
канд. пед. навук, дац. А. І. Панамарова (адк. рэд.);
канд. біял. навук, дац. С. К. Рындзевіч
(адк. рэд. серыі);
канд. філал. навук, дац. А. Г. Карапетавы,
рэд. тэкстаў на англ. мове (Мінск)
А. Г. Хахол (вядучы рэд.)

Агульная біялогія:

канд. біял. навук А. У. Земаглядчук,
адк. за напрамак (Баранавічы);
д-р біял. навук, праф. А. Р. Александровіч
(Слупск, Польшча);
д-р біял. навук, дац. В. В. Грычык (Мінск);
канд. біял. навук, дац. М. А. Джус (Мінск);
д-р біял. навук, праф. А. У. Кільчэўскі (Мінск);

канд. біял. навук А. А. Прокін (Варонеж,
Расійская Федэрацыя);
канд. біял. навук, дац. В. А. Янчурэвіч (Гродна);
д-р біял. навук, праф. А. І. Ярашоў (Мінск)
Аграномія:
канд. с.-г. навук А. Э. Абарава,
адк. за напрамак (Баранавічы);
канд. с.-г. навук Т. Ц. Бізюкова (Баранавічы);
д-р с.-г. навук, праф. В. І. Бушуева (Горкі);
д-р с.-г. навук, праф. С. І. Грыб (Жодзіна);
д-р навук, праф. Э. Кшывы (Шчэцін, Польшча);
д-р с.-г. навук, праф. Н. П. Лукашэвіч (Віцебск);
канд. с.-г. навук В. Л. Сельмановіч (Баранавічы);
д-р с.-г. навук, ст. навук. супрацоўнік В. А. Шаманаеў
(Смаленск, Расійская Федэрацыя);
д-р с.-г. навук, ст. навук. супрацоўнік Л. І. Шофман
(п. Натальеўск)

ЗМЕСТ

БІЯЛАГІЧНЫЯ НАВУКІ

Агульная біялогія

Барадзін А. І., Барадзіна В. А. Таксанамічная структура сірфід (Diptera: Syrphidae) фаўны Беларусі	7
Лундышаў Д. С. Цвердакрылыя роду <i>Margarinotus</i> Marseul, 1853 (Coleoptera: Histeridae) фаўны Беларусі . . .	13
Рындзевіч С. К. Фаўна вадалюбовых (Coleoptera: Hydrophiloidea) падгаёзнай зоны Палеарктыкі	19
Цярошкін А. М. Дапаўненне да фаўны наезнікаў-іхнеўманін (Hymenoptera: Ichneumonidae: Ichneumoninae) Беларусі	36
Цынкевіч В. А., Лукашэня М. А. Новыя і рэдкія віды цвердакрылых (Coleoptera) для фаўны Беларусі . . .	47
Цынкевіч В. А., Прышчэпчык А. В. Ксілафільныя цвердакрылыя (Coleoptera) на тэрыторыі заказніка рэспубліканскага значэння «Мацэвіцкае»	52

СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫЯ НАВУКІ

Аграномія

Кудзелка В. М., Анохіна Т. А. Засмечанасць пасеваў проса на фоне хімічнай праполкі ў залежнасці ад сорту ...	60
Маслінская М. Я., Іванова А. У., Андронік А. Л. Карэляцыйны і пуцявы аналіз прыкмет прадуктыўнасці калекцыйных узораў ільну маслічнага	66
Пруднікаў У. А., Яўсееў П. А., Любімаў С. У., Бялоў Д. А. Уплыў азотнага ўгнаення і норм высева насення на ўраджайнасць сартоў ільну-даўгунцу беларускай і замежнай селекцыі	73
Уогінгас В. Р. Зменлівасць элементаў структуры ўраджаю проса сорту Дняпроўскае ў залежнасці ад тэрміну сяўбы, нормы высева і дозы азотных угнаенняў	81
Шофман Л. І., Абарава А. Э. Фактары ўстойлівасці, прадуктыўнасці і якасці травастояў рознага мэтавага прызначэння	86
Якута В. М. Выкарыстанне рэгулятара росту Экасіл пры вырошчванні проса пасяўнога	96



Founder — the Educational Institution “Baranovichi State University”.
Certificate of registration in the Ministry of Information of the Republic of Belarus
№ 1533 dated July 30, 2012.

Series: **BIOLOGICAL SCIENCES (General Biology). AGRICULTURAL SCIENCES (Agronomy)**

The series of the scientific and practical journal publishes peer-reviewed papers containing new research results in the field of general biology, agronomy.

Editorial board:

Dr. Sci., Prof. V. I. Kochurko (Editor-in-Chief);
Dr. A. V. Nikishova (Deputy Editor-in-Chief);
Dr. Ye. I. Ponomaryova (Executive Editor);
Dr. S. K. Ryndevich (Series Executive Editor);

Dr. Ye. G. Karapetova, english Text
Editor (Minsk);

Ye. G. Khokhol (Senior Editor)

General Biology:

Dr. A. V. Zemoglyadchuk, respons.
for the topic area (Baranovichi);

Dr. Sci., Prof. O. R. Alexandrovich
(Slupsk, Poland);

Dr. Sci. V. V. Grichik (Minsk);

Dr. M. A. Dzhus (Minsk);

Dr. Sci., Prof. A. I. Eroshov (Minsk);

Dr. Sci. A. V. Kilchevskiy (Minsk);

Dr. A. A. Prokin (Voronezh,
Russian Federation);

Dr. O. A. Yanchurevich (Grodno)

Agronomy:

Dr. Ye. E. Abarova, respons. for the
topic area (Baranovichi);

Dr. T. T. Bizyukova (Baranovichi);

Dr. Sci., Prof. V. I. Bushueva (Gorki);

Dr. Sci., Prof. S. I. Grib (Zhodino);

Prof. E. Kshivy (Szczecin, Poland);

Dr. Sci., Prof. N. P. Lukashevich (Vitebsk);

Dr. V. L. Selmanovich (Baranovichi);

Dr. Sci. V. A. Shamanayev

(Smolensk, Russian Federation);

Dr. Sci. L. I. Shofman (Natalyevsk)

CONTENTS

BIOLOGICAL SCIENCES

General Biology

Borodin O. I., Borodina O. A. Taxonomic structure syrphids (Diptera: Syrphidae) of Belarus fauna	7
Lundyshev D. S. Beetles of the genus <i>Margarinotus</i> Marseul, 1853 (Coleoptera: Histeridae) of the fauna of Belarus	13
Ryndevich S. K. The fauna of hydrophiloids (Coleoptera: Hydrophiloidea) in the subtaiga zone of the Palaearctic . . .	19
Teryoshkin A. M. Additional data to the fauna of ichneumonins (Hymenoptera: Ichneumonidae: Ichneumoinae) of Belarus	36
Tsinkevich V. A., Lukashenya M. A. New and rare species of beetles (Coleoptera) for the fauna of Belarus	47
Tsinkevich V. A., Prischepchik O. V. Xylophilous beetles (Coleoptera) on the territory of the republican reserve “Matsevichskoye”	52

AGRICULTURAL SCIENCES

Agronomy

Kudelko V. N., Anokhina T. A. Infestation of millet crops on the background of chemical weeding depending on the breed	60
Maslinskaya M. E., Ivanova E. V., Andronik E. L. Correlation and road analysis of collection oil flax productivity features	66
Prudnikov V. A., Evseev P. A., Lyubimov S. V., Belov D. A. Nitrogen fertiliser and seeding rates influence on crop yield of belarusian and foreign selection fiber flax	73
Uogintas V. R. Variability of the millet Dneprovskoye crop structure elements in terms of sowing terms, sowing rate and dose of nitrogen fertilizers	81
Shofman L. I., Abarova E. E. Sustainability, productivity and quality factors of differently used density	86
Yakuta O. N. Application of Ecosil growth regulator while cultivating broomcorn millet	96

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

УДК 595.773.1

О. И. Бородин¹, О. А. Бородина²

¹ Государственное научно-производственное учреждение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск

² Белорусский государственный университет, Минск

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СИРФИД (DIPTERA: SYRPHIDAE) ФАУНЫ БЕЛАРУСИ

В работе обобщены сведения по сирфидам (Diptera, Syrphidae) зарегистрированным к настоящему времени на территории Беларуси. Для региона указывается 257 видов из 68 родов, 3 подсемейств и 12 триб. Данные приводятся в виде аннотированного списка с указанием для каждого вида источников, в которых вид приводится для территории Беларуси. Потенциальный региональный список в перспективе может включать 300—320 видов.

Ключевые слова: двукрылые, сирфиды, редкие и криптические виды, фауна.

Введение. Двукрылые являются одной из наименее изученных групп насекомых на территории Беларуси [1]. В определённой степени по уровню изученности с ними сопоставимы лишь представители отряда Hymenoptera и, главным образом, паразитические перепончатокрылые [2]. Тем не менее, среди Diptera есть таксоны, по которым к настоящему времени накоплены сравнительно обширные материалы. Безусловно, лидируют в этом отношении хозяйственно значимые группы, в первую очередь, содержащие кровососущие формы. В меньшей степени полнотой охвата таксономических списков отличаются двукрылые — вредители сельскохозяйственных растений, возбудители миазов домашних животных, синантропные формы. Практически отсутствуют данные по таксономическому составу многих семейств некровососущих короткоусых двукрылых Беларуси. В качестве своеобразного исключения выступают лишь виды семейства Syrphidae, особенно те, которые характеризуются уникальным внешним видом, что и привлекает внимание энтомологов.

Сирфиды (Syrphidae) — одно из крупнейших семейств двукрылых. В мировой фауне известно более 6 000 видов [3]. Будучи достаточно многочисленными элементами мезо-

фауны, мухи-журчалки являются активными и эффективными опылителями различных растений. Их хищные личинки имеют важное значение в сокращении численности тлей, листоблошек, режее — гусениц и других насекомых. С другой стороны, ряд видов (*Merodon equestris* и др.) являются вредителями культивируемых растений. Личинки некоторых видов мух-журчалок (*Neoascia podagrica*, *N. tenur* и др.) живут в воде, где питаются детритом и другими органическими веществами. Личинки, относящиеся к родам *Mallota*, *Xylota*, живут под корой, в дуплах, в древесине гниющих деревьев.

Несмотря на широту представленности сирфид в наземных и водных экосистемах Беларуси, до сих пор отсутствуют единые сводки, обобщающие накопленный к настоящему времени материал по данной группе насекомых. Целью исследования является подготовка единого аннотированного списка, аккумулирующего в себе все зарегистрированные к настоящему времени виды сирфид Беларуси.

Материалы и методы исследования. В основу настоящей работы положены результаты обобщения опубликованных данных по сирфидам Беларуси, в том числе

обнародованные ранее авторами статьи по результатам целенаправленных исследований сирфид, осуществляемых в течение полевых сезонов 2008—2010 годов [4—7].

В качестве основного метода сбора использовался индивидуальный отлов сирфид с помощью энтомологического сачка. Насекомые отлавливались из сачка в пробирки, этикетировались и помещались в лаборатории в морозильную камеру. В последующем каждый экземпляр был смонтирован на энтомологическую булавку. При необходимости осуществлялось изготовление препарата генитального блока самца. Для этого у исследуемого экземпляра отделялся кончик брюшка, помещался в тигель с 10%-м раствором КОН и подвергался кипячению. Затем фрагмент брюшка промывался в дистиллированной воде и препарировался в капле глицерина на предметном стекле. После обработки элементы генитального блока либо помещались в микропробирку и заливались глицерином, либо фиксировались в капле насыщенного раствора сахара, помещённого на треугольник плотной бумаги. Препарат подкалывался под соответствующий экземпляр насекомого. Суммарно авторами собрано и проанализировано более 3 000 экземпляров сирфид. Кроме того, в работе учтены все ранее опубликованные данные по исследуемой группе насекомых.

В статье использован вариант систематики группы, заимствованный из работы Н. Нипра и G. Ståhls [4]. Материал хранится в личной коллекции авторов.

Результаты исследования и их обсуждение. К настоящему времени на территории Беларуси достоверно приводится 257 видов сирфид, относящихся к 68 родам (таблица 1). Ниже приводится аннотированный список, где для каждого вида указываются источники, в которых данный вид отмечен для территории Беларуси. Один вид — *Cheilosia canicularis* (Panzer, 1801) — приводится для региона впервые.

Аннотированный список видов

Подсемейство Eristalinae. Триба Brachiopini. *Brachyopa bicolor* (Fallen, 1817) [8—10]; *B. cinerea* Wahlberg, 1844 [9]; *B. dorsata* Zetterstedt, 1837 [9]; *B. panzeri* Goffe, 1945 [9]; *B. pilosa* Collin, 1939 [9]; *Chrysogaster coemiteriorum* (Linnaeus, 1758) [9]; *C. solstitialis* (Fallen, 1817) [9]; *Hammerschmidtia ferruginea* (Fallen, 1817) [9], [11]; *Lejogaster metallina* (Fabricius, 1781) [9]; *L. tarsata* (Meigen, 1822) [9]; *Melanogaster aerea* (Loew, 1843) [9], [11]; *M. nuda* (Macquart, 1829) [9]; *Neoascia annexa* (Muller, 1776) [9]; *N. geniculata* (Meigen, 1822) [9]; *N. interrupta* (Meigen, 1822) [9]; *N. meticulosa* (Scopoli, 1763) [9] (= *N. dispar* (Meigen, 1822)) [10]; *N. podagrica* (Fabricius, 1775) [9], [11] (= *Ascia podagrica* Fabricius, 1775) [8], [10]; *N. tenur* (Harris, 1780) [9—11]; *Orthonevra brevicornis* (Loew, 1843) [9]; *O. elegans* (Meigen, 1822) [9], [10], [12], [13]; *O. geniculata* (Meigen, 1830) [9]; *O. intermedia* (Lundbeck, 1916) [9—12]; *O. nobilis* (Fallen, 1817) [9], [10], [13]; *Sphagina clunipes* (Fallen, 1816) [9]; *S. elegans* Schummel, 1843 [9]; *S. verecunda* Collin, 1937 [9].

Триба Cerioidini. *Ceriana conopsoides* (Linnaeus 1758) [5], [9] (= *Ceria conopsoides* L.) [8], [10]; *Sphiximorpha subsessilis* (Illiger in ossi, 1807) [9].

Триба Eristalini. *Anasimyia contracta* Claussen & Torp, 1980 [9], [11]; *A. interpuncta* (Harris, 1776) [9], [11]; *A. lineata* (Fabricius, 1787) [6], [9], [11]; *A. lunulata* (Meigen, 1822) [6], [9], [11] (= *Helophilus lunulata* Meigen, 1822) [13]; *A. transfuga* (Linnaeus, 1758) [6], [9], [11]; *Arctophila mussitans* (Fabricius, 1776) [10]; *Eristalinus aeneus* (Scopoli, 1763) [7], [9], [11]; *E. sepulchralis* (Linnaeus, 1758) [7], [9—11]; *Eristalis abusiva* Collin, 1931 [7], [9—11], [14], [15]; *E. alpina* (Panzer, 1798) [9]; *E. anthophorina* (Fallen, 1817) [6], [9], [16]; *E. arbustorum* (Linnaeus, 1758) [6], [7], [9—11], [14], [16—18]; *E. cryptarum* (Fabricius, 1794) [7], [8—11], [14], [18]; *E. interrupta* (Poda, 1761) [6], [7], [9—11] (= *E. nemorum* (Linnaeus, 1758)) [14], [16], [17]; *E. intricaria* (Linnaeus, 1758) [7—11], [14—17]; *E. lineata* (Harris, 1776) [9] (= *E. horticola* (Ge Geer, 1776)) [7], [8], [10], [11], [14], [16], [17], [19]; *E. oestracea* (Linnaeus, 1758) [7], [9], [10]; *E. pertinax*

Т а б л и ц а 1 — Таксономическая структура сирфид (Syrphidae) Беларуси

Таксон	Вид		Род	
	Количество	%	Количество	%
Подсемейство Eristalinae	148	57,59	39	57,35
Триба Brachiopini	26	10,12	8	11,76
Триба Cerioidini	2	0,78	2	2,94
Триба Eristalini	37	14,40	9	13,24
Триба Merodontini	15	5,84	3	4,41
Триба Melisiini	33	12,84	13	19,12
Триба Rhingini	30	11,67	3	4,41
Триба Volucellini	5	1,95	1	1,47
Подсемейство Microdontinae	3	1,17	1	1,47
Триба Microdontini	3	1,17	1	1,47
Подсемейство Syrphinae	106	41,25	28	41,18
Триба Vacchini	21	8,17	5	7,35
Триба Paragini	4	1,56	1	1,47
Триба Pipizini	12	4,67	5	7,35
Триба Syrphini	69	26,85	17	25,00
И Т О Г О	257	100,00	68	100,00

(Scopoli, 1763) [7], [9], [11]; *E. picea* (Fallen, 1817) [9], [11]; *E. pseudorupium* Kanervo, 1938 [9], [11]; *E. rupium* Fabricius, 1805 [7], [9], [10], [14], [17] (= *E. vitripennis* Goffe, 1944) [6]; *E. similis* (Fallen, 1817) [9]; *E. tenax* (Linnaeus, 1758) [6], [7], [9], [11], [14—17], [19]; *Helophilus affinis* Wahlberg, 1844 [5], [9], [10], [13]; *H. continuus* Loew, 1854 [7], [14]; *H. hybridus* Loew, 1846 [9], [11]; *H. pendulus* (Linnaeus, 1758) [5], [7], [9—11], [13], [15]; *H. trivittatus* (Fabricius, 1805) [6], [7], [9—11], [15], [18]; *Mallota fuciformis* (Fabricius, 1794) [7], [8], [10], [14]; *M. megilliformis* (Fallen, 1817) [8—11]; *M. tricolor* Loew, 1871 [9], [11]; *Myatropa florea* (Linnaeus, 1758) [5], [7], [9—11], [13], [16], [19]; *Parhelophilus consimilis* (Malm, 1863) [9], [11]; *P. frutetorum* (Fabricius, 1775) [9]; *P. versicolor* (Fabricius, 1794) [6], [7], [9], [11], [14]; *Sericomyia lappona* (Linnaeus, 1758) [8—11], [13]; *S. silentis* (Harris, 1776) [5], [9—11], [13] (= *S. borealis* Fallen, 1816) [8].

Триба Merodontini. *Eumerus clavatus* Becker, 1923 [9]; *E. flavitarsis* Zetterstedt, 1843 [9]; *E. funeralis* Meigen, 1822 [9]; *E. ornatus* Meigen, 1822 [9]; *E. ovatus* Loew, 1848 [9]; *E. ruficornis* Meigen, 1822 [9]; *E. sabulonum* (Fallen, 1817) [9]; *E. sogdianus* Stackelberg, 1952 [9—11];

E. strigatus (Fallen, 1817) [9], [10], [18]; *E. tarsalis* Loew, 1848 [9]; *E. tricolor* (Fabricius, 1798) [9]; *Merodon aberrans* Egger, 1860 [9]; *M. annulatus* (Fabricius, 1794) (= *Syrphus annulatus* Fabricius, 1794) [7]; *M. equestris* (Fabricius, 1794) [9], [10]; *Psilota innupta* Rondani, 1857 [9].

Триба Melisiini. *Blera fallax* (Linnaeus, 1758) [9], [11] (= *Criorhina fallax* Linnaeus, 1758) [8—10]; *Brachypalpoides lentus* (Meigen, 1822) [9—11] (= *Xylota lenta* Meigen, 1822) [8], [13]; *Brachypalpus laphriformis* (Fallen, 1816) [7], [9]; *Caliprobola speciosa* (Rossi, 1790) [9], [11] (= *Spilomyia speciosa* Rossi, 1790) [8], [10]; *Chalcosyrphus femoratus* (Linnaeus, 1758) [7], [9], [10], [11], [13] (= *Xylota femarata* L.) [8]; *C. jacobsoni* (Stackelberg, 1921) [9]; *C. nemorum* (Fabricius, 1805) [9—11], [13] (= *Xylota bifasciata* Meigen, 1822) [8]; *C. piger* (Fabricius, 1794) [7], [9—11], [13]; *C. valgus* (Gmelin, 1790) [9]; *Criorhina asilica* (Fallen, 1816) [8—10]; *C. ranunculi* (Panzer, 1804) [9]; *Lejota ruficornis* (Zetterstedt, 1843) [9]; *Sphecomyia vespiformis* (Gorski, 1852) [9], [10]; *Spilomyia diophthalma* (Linnaeus 1758) [5], [8—10]; *S. manicata* (Rondani, 1865) [9]; *S. maxima* Sack, 1910 [9]; *S. saltuum* (Fabricius, 1794) [8], [10]; *Syritta pipiens*

(Linnaeus, 1758) [5—7], [9—11], [14], [16], [17]; *Temnostoma apiforme* (Fabricius, 1794) [6], [7], [9], [11], [14]; *T. bombylans* (Fabricius, 1805) [8], [9—11], [13]; *T. vespiforme* (Linnaeus, 1758) [5], [9—11] (= *Tyzenhausia vespiformis* Gorsky) [7], [8], [10]; *Tropidia scita* (Harris, 1780) [9]; *Xylota abiens* Meigen, 1822 [9—11], [13]; *X. caeruleiventris* Zetterstedt, 1838 [9], [11]; *X. florum* (Fabricius, 1805) [9—11], [13]; *X. ignava* (Panzer, 1798) [8—11]; *X. jakutorum* Bagatshanova, 1980 [9]; *X. meigeniana* Stackelberg, 1964 [9], [11]; *X. segnis* (Linnaeus, 1758) [7—11], [19]; *X. sylvarum* (Linnaeus, 1758) [9], [11]; *X. tarda* Meigen, 1822 [9]; *X. triangularis* Zetterstedt, 1838 [9], [10], [13]; *X. xanthocnema* Collin, 1939 [9].

Триба Rhingiini. *Cheilosia albipila* Meigen, 1838 [9]; *C. albitarsis* (Meigen, 1822) [9], [11]; *C. bergenstammi* (Becker, 1894) [9]; *C. canicularis* (Panzer, 1801), Беларусь, Минская обл., Копыльский р-н, д. Лесное, 20.07.2009; lg. Borodin O. I.; *Cheilosia carbonaria* Egger, 1860 [9]; *C. chrysocoma* (Meigen, 1822) [8—10]; *C. cynocephala* Loew, 1840 [9]; *C. flavipes* (Panzer, 1798) [9]; *C. fraterna* (Meigen, 1830) [9]; *C. frontalis* Loew, 1857 [9]; *C. gigantea* (Zetterstedt, 1838) [9], [11]; *C. grossa* (Fallen, 1817) [9]; *C. illustrata* (Harris, 1780) [7]; *C. mutabilis* (Fallen, 1817) [9], [11] (= *C. ruralis* (Meigen, 1822)) [10], [13]; *C. nebulosa* (Verrall, 1871) [9]; *C. pagana* (Meigen, 1822) [9], [11]; *C. proxima* (Zetterstedt, 1843) [9]; *C. pubera* (Zetterstedt, 1838) [9]; *C. scutellata* (Fallen, 1817) [9], [20]; *C. urbana* (Meigen, 1822) [9]; *C. variabilis* (Panzer, 1798) [9]; *C. velutina* Loew, 1840 [9]; *C. vernalis* (Fallen, 1817) [9—11], [13]; *C. vicina* (Zetterstedt, 1849) [9]; *C. vulpina* (Meigen, 1822) [9]; *Ferdinandea cuprea* (Scopoli, 1763) [7], [9] (= *Chrysochlamis cuprea* Scop.) [8], [10]; *F. ruficornis* (Fabricius, 1775) (= *Chrysochlamis ruficornis* F.) [8—10]; *Rhingia borealis* Ringdahl, 1928 [9]; *R. campestris* [7], [9], [11]; *R. rostrata* (Linnaeus, 1758) [9].

Триба Volucellini. *Volucella bombylans* (Linnaeus, 1758) [5], [7—11], [16], [19]; *V. inanis* (Linnaeus, 1758) [7], [9]; *V. inflata* (Fabricius, 1794) [9]; *V. pellucens* (Linnaeus, 1758) [6—10], [16]; *V. zonaria* (Poda, 1761) [9].

Подсемейство Microdontinae. Триба Microdontini. *Microdon analis* (Macquart, 1842) [9], [11]; *M. devius* (Linnaeus, 1761) [9]; *M. mutabilis* (Linnaeus, 1758) [8—11].

Подсемейство Syrphinae. Триба Vacchini. *Vaccha elongata* (Fabricius, 1775) [5], [7]; *Melanostoma dubium* (Zetterstedt, 1838) [5]; *M. mellinum* (Linnaeus, 1758) [7], [9—11], [13], [14]; *M. scalare* (Fabricius, 1794) [7], [9], [10], [13]; *Platycheirus albimanus* (Fabricius, 1781) [7], [9—11], [13]; *P. ambiguus* (Fallen, 1817) [9]; *P. angustatus* (Zetterstedt, 1843) [9], [11]; *P. clypeatus* (Meigen, 1822) [7], [9—11], [18]; *P. europaeus* Goeldlin, Maibach & Speight, 1990 [9], [11]; *P. fulviventris* (Macquart, 1829) [9], [11]; *P. granditarsus* (Forster, 1771) [9]; *P. immarginatus* (Zetterstedt, 1849) [9—11], [18]; *P. occultus* Goeldlin, Maibach & Speight, 1990 — [9], [11]; *P. peltatus* (Meigen, 1822) [9], [11]; *P. perpallidus* (Verrall, 1901) [9], [11]; *P. podagratus* (Zetterstedt, 1838) [10], [13]; *P. rosarum* (Fabricius, 1787) [9]; *P. scambus* (Staeger, 1843) [9]; *Pyrophaena granditarsus* (Forster, 1771) [9—11]; *P. rosarum* (Fabricius, 1787) [7], [9], [11]; *Xanthandrus comtus* (Harris, 1780) [7], [9], [10].

Триба Paragini. *Paragus bicolor* (Fabricius, 1794) [9]; *P. haemorrhous* Meigen, 1822 [9]; *P. pecchiolii* Rondani, 1857 [9]; *P. tibialis* Fallén, 1817) [5], [10].

Триба Pipizini. *Heringia pubescens* (Delucchi & Pschorn-Walcher, 1955) [9]; *H. vitripennis* (Meigen, 1822) [9]; *Pipiza austriaca* Meigen, 1822 [9], [10], [13]; *P. bimaculata* Meigen, 1822 [9]; *P. lugubris* (Fabricius, 1775) [5], [11]; *P. luteitarsis* Zetterstedt, 1843 [9]; *P. noctiluca* (Linnaeus, 1758) [5], [9]; *P. quadrimaculata* (Panzer, 1804) [8—10], [13]; *Pipizella varipes* [10], [13]; *P. viduata* (Linnaeus, 1758) [9], [11]; *Trichopsomyia flavitarsis* (Meigen, 1822) [9], [11]; *Triglyphus primus* Loew, 1840 [9].

Триба Syrphini. *Chrysotoxum bicinctum* (Linnaeus, 1758) [5], [7—10], [14], [16]; *C. cautum* (Harris, 1776) [7]; *C. elegans* Loew, 1841 [9]; *C. fasciatum* (Muller, 1764) [9] (= *C. arcuatum* (Linnaeus, 1758)) [8], [10]; *C. fasciolatum* (De Geer, 1776) [9]; *C. festivum*

(Linnaeus, 1758) [7—10], [11], [14], [16], [17]; *C. octomaculatum* Curtis, 1837 [9]; *C. vernale* Loew, 1841 [9]; *C. verralli* Collin, 1940 [9]; *Dasysyrphus albostrigatus* (Fallen, 1817) [7]; *D. hilaris* (Zetterstedt, 1843) [9], [11]; *D. pinastri* (De Geer, 1776) [9]; *D. postclaviger* (Stys & Moucha, 1962) [9]; *D. tricinctus* (Fallen, 1817) [7], [9], [10], [13]; *D. venustus* (Meigen, 1822) [9], [10] (= *D. lunulatus* Meigen, 1822) [7], [13], [14]; *Didea alneti* (Fallen, 1817) [7—10]; *D. fasciata* Macquart, 1834 [9]; *D. intermedia* Loew, 1854 [9], [10], [13]; *Doros profuges* (Harris, 1780) [9]; *Epistrophe diaphana* (Zetterstedt, 1843) [7], [9], [14]; *E. eligans* (Harris, 1780) [9], [11]; *E. flava* Doczkal & Schmid, 1994 [9]; *E. grossulariae* (Meigen, 1822) [7], [9], [14]; *E. melanostoma* (Zetterstedt, 1843) [9]; *E. nitidicollis* (Meigen, 1822) [7], [9], [11], [14]; *E. obscuripes* (Strobl, 1910) [9]; *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776) [5], [7], [9—11], [13], [14], [17], [19] (= *Syrphus balteatus*) [18]; *Eriozona erratica* (Linnaeus, 1758) [9]; *E. syrphoides* (Fallen, 1817) [9]; *Eupeodes bucculatus* (Rondani, 1857) [9], [11]; *E. corollae* (Fabricius, 1794) [9], [11] (= *Syrphus corollae* Fabricius, 1794) [16], [18], [19] (= *Metasyrphus corollae* Fabr.) [13]; *E. lapponicus* (Zetterstedt, 1838) [9] (= *Syrphus lapponicus* Zetterstedt, 1838) [7], [14]; *E. latifasciatus* (Macquart, 1829) [7], [9], [11]; *E. lundbecki* (Soot Ryen, 1946) [9], [11]; *E. luniger* (Meigen, 1822) [5], [7], [9—11] (= *Metasyrphus luniger* Meig.) [13]; *E. nitens* (Zetterstedt, 1843) [9]; *E. punctifer* (Frey, 1934) [7]; *Leucozona glaucia* (Linnaeus, 1758) [5], [9] (= *Syrphus glaucius* L.) [8], [10] (= *Ischyrosyrphus glaucis* (Linnaeus, 1758)) [19]; *L. laternaria* (Muller, 1776) [7], [9]; *L. lucorum* (Linnaeus, 1758) [7], [9]; *Melangyna arctica* (Zetterstedt, 1838) [9]; *M. compositarum* (Verrall, 1873) [9]; *M. lasiophthalma* (Zetterstedt, 1843) [9]; *M. quadrimaculata* Verrall, 1873 [9]; *M. umbellatarum* (Fabricius, 1794) [9]; *Meligramma cincta* (Fallen, 1817) [9], [10], [13]; *M. guttata* (Fallen, 1817) [9]; *M. triangulifera* (Zetterstedt, 1843) [9], [10], [13]; *Meliscaeva auricollis* (Meigen, 1822) [9]; *M. cinctella* (Zetterstedt, 1838) [5], [7], [9], [10], [13], [14]; *Parasyrphus annulatus*

(Zetterstedt, 1838) (= *Mesosyrphus annulatus* (Zetterstedt, 1838)) [14]; *P. lineolus* (Zetterstedt, 1843) [9]; *P. nigratarsis* (Zetterstedt, 1843) (= *Mesosyrphus nigratarsis* (Zetterstedt, 1843)) [14] (= *Syrphus nigratarsis* Zetterstedt, 1843) [7], [10]; *Scaeva pyrastris* (Linnaeus, 1758) [9], [11] (= *Syrphus pyrastris* L.) [7], [8], [10], [13], [18]; *S. selenitica* (Meigen, 1822) [9—11], [13]; *Sphaerophoria interrupta* (Fabricius, 1805) (= *S. menthastris* Vockeroth, 1963) [7], [10], [13], [14], [19]; *S. loewi* Zetterstedt, 1843 [9]; *S. rueppelli* (Wiedemann, 1830) [7], [9], [10], [14]; *S. scripta* (Linnaeus, 1758) [5—7], [9—11], [13], [14], [17—19]; *S. sulphuripes* (Thomson, 1869) (= *S. dubia* Bigot, 1884) [7], [14]; *S. taeniata* (Meigen, 1822) [9], [11]; *S. turkmenica* Bankowska 1964 [5]; *S. virgata* Goeldlin, 1974 [9]; *Syrphus ribesii* (Linnaeus, 1758) [7], [9—11], [13], [18], [19]; *S. torvus* OstenSacken, 1875 [5], [9], [10], [13]; *S. vitripennis* Meigen, 1822 [9—11], [13], [15], [18]; *Xanthogramma citrofasciatum* (De Geer, 1776) [9]; *X. laetum* (Fabricius, 1794) [9]; *X. pedissequum* (Harris, 1776) [7], [9—11], [19].

Все зарегистрированные в настоящее время в Беларуси сирфиды (см. таблицу 1), распределены на 3 подсемейства, объединяющих 12 триб. Наибольшим видовым разнообразием характеризуется подсемейство Eristalini, включающее в свой состав 148 видов из 7 триб. Среди них наиболее разнообразными в видовом отношении являются трибы Eristalini (около 25,2% от всего списка подсемейства), Melisiini (22,5%) и Rhingiini (20,4%). Многие виды из данных триб характеризуются широким распространением и встречаются практически во всех сборах, выполненных на территории Беларуси. То же касается и ряда видов трибы Syrphini подсемейства Syrphinae, на долю которых приходится немногим более 65% списка подсемейства.

Следует отметить, что составленный список в перспективе может быть расширен за счёт редких и криптических видов, которые отмечены на сопредельных с Беларусью территориях. Особенно перспективным представляется нам крупный род *Cheilisia* Meigen,

1822. Предположительно, в состав фауны сирфид Беларуси в перспективе можно включить, по меньшей мере, ещё 50—70 видов.

Заключение. В результате выполненных нами обобщений установлено, что на территории Беларуси в настоящее время зарегистрировано 257 видов сирфид, относящихся к 3 подсемействам и 12 трибам. Потенциально региональный список может включать 300—320 видов. Наиболее перспективными для разработки представляются трудно дифференцируемые виды рода *Cheilisia* Meigen.

Список цитированных источников

1. *Бородин, О. И.* Двукрылые (Diptera) Беларуси / О. И. Бородин // Экологическая культура и охрана окружающей среды: I Дороевские чтения: Междунар. науч.-практ. конф., Витебск, 21—22 нояб. 2013 г. — Витебск: [б. и.], 2013. — С. 17—18.
2. *Бородин, О. И.* Насекомые Беларуси: современное состояние изученности / О. И. Бородин // Зоологические чтения — 2013: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 14—16 марта 2013 г. — Гродно: [б. и.], 2013. — С. 38—41.
3. *Thompson, F. G.* Syrphidae. Data Base / F. G. Thompson // Systema Dipteroorum. — 2010. — Ver. 1.0.
4. *Hippa, H.* Morphological characters of adult Syrphidae: descriptions and phylogenetic utility / H. Hippa, G. Stahls // Acta Zoologica Fennica. — 2005. — 215. — P. 1—72.
5. *Бородина, О. А.* Некоторые данные по фауне сирфид (Diptera, Syrphidae) Нарочано-Ушачского Поозерья // Биологическое разнообразие Белорусского Поозерья: современное состояние, проблемы использования и охраны: материалы II Междунар. конф. — Витебск: [б. и.], 2008. — С. 27—29.
6. *Бородина, О. А.* Фауна мух-сирфид (Diptera, Syrphidae) Осиповичского района Могилёвской области / О. А. Бородина, О. В. Прищепчик // Вопр. естествознания. — Минск: [б. и.], 2010. — Вып. 6. — С. 13—15.
7. *Бородина, О. А.* Сирфиды (Diptera: Syrphidae) центрального региона Белорусской возвышенности / О. А. Бородина // Антропогенная трансформация ландшафтов: V Респ. науч.-метод. конф. — Минск: [б. и.], 2010. — С. 42—44.
8. *Арнольд, Н.* Каталог насекомых Могилёвской губернии / Н. Арнольд. — СПб.: [б. и.], 1902. — 150 с.
9. *de Jong, Y. S. D. M.* Fauna Europaea. Data Base / Y. S. D. M. de Jong. — 2013. — Ver. 2.6.
10. *Непачалович, В. Г.* Таксономическое разнообразие сирфид (Insecta: Diptera: Syrphidae) Беларуси: история и современное состояние изученности вопроса / В. Г. Непачалович, С. В. Буга // VIII Зоол. науч. конф. — Минск: [б. и.], 1999. — С. 324—325.
11. *Reemer, M.* Haverflies in the Pripyatskij National Park in southern Belarus (Diptera, Syrphidae) / M. Reemer // Volucella. — 2000. — № 5. — P. 139—147.
12. *Штакельберг, А. А.* Материалы к познанию палеарктических Syrphidae (Diptera) / А. А. Штакельберг // Рус. энтомол. обозр. — 1929. — Т. 23, вып. 3/4. — С. 244—250.
13. *Bankowska, R.* Dipterans (Diptera) of pine canopies of the Berezinsky Biosphere Reserve / R. Bankowska // Fragmenta Faunistica. — 1995. — № 38(8). — P. 181—185.
14. *Непачалович, В. Г.* Мухи-журчалки (Insecta, Diptera, Syrphidae) Прилукского заказника и памятника природы «Дубрава» / В. Г. Непачалович // Материалы науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию со дня образования Государственного заповедника «Беловежская пуща». — Минск: [б. и.], 1999. — С. 388—390.
15. *Ляшенко, Л. И.* Насекомые Беловежской пущи / Л. И. Ляшенко, Л. В. Кирста // Беловежская пуща. Исследования. — 1975. — Вып. 9. — С. 156—164.
16. *Бирг, А. В.* Эколого-фаунистический обзор мух поселений человека и окружающих территорий Белоруссии / А. В. Бирг // Беловежская пуща. Исследования. — Минск: [б. и.], 1971. — Вып. 4. — С. 212—230.
17. *Шалапенюк, Е. С.* К фауне сирфид (Syrphidae) Беларуси / Е. С. Шалапенюк // Разнообразие животного мира Беларуси: итоги изучения и перспективы сохранения: материалы Междунар. науч. конф., Минск, 28—30 нояб. 2001 г. — Минск: [б. и.], 2001. — С. 138—140.
18. *Дуброўская, Н. А.* Драпежныя сірфіды (Diptera, Syrphidae) і хрызапіды (Neuroptera, Chrysopidae) на палях паўночна-ўсходняй часткі Беларусі / Н. А. Дуброўская // Весці АН БССР. — 1969. — № 4. — С. 98—101.
19. *Шалапенюк, Е. С.* Комплекс сирфид (Diptera, Syrphidae) в Национальном парке «Нарочанский» // Е. С. Шалапенюк, Н. С. Базыльян // Тез. докл. IX зоол. науч. конф. — Минск: [б. и.], 2004. — С. 77—78.
20. *Бирг, А. В.* К фауне двукрылых Белоруссии / А. В. Бирг // Вопр. естествознания. — Минск: [б. и.], 1978. — С. 41—49.

Материал поступил в редакцию 09.07.2014 г.

The article sums up data on syrphidae (Diptera, Syrphidae) registered by present in the territory of Belarus. For the region 257 species out of 68 genera, 3 subfamilies and 12 tribes are indicated. The data are grouped in the annotated list, the source in which each species is stated for Belarus is given. In the long term the list might number 300—320 species.

Key words: Diptera, Syrphidae, rare and cryptic species, fauna.

УДК 595.763.36-15

Д. С. Лундышев

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

**ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ РОДА *MARGARINOTUS* MARSEUL, 1853
(COLEOPTERA: HISTERIDAE) ФАУНЫ БЕЛАРУСИ**

Содержатся сведения по таксономическому составу и экологической структуре жесткокрылых рода *Margarinotus* (Histeridae) фауны Беларуси. Всего на территории республики зарегистрировано 11 видов жесткокрылых рода. Предполагается нахождение ещё двух видов — *M. punctiventer* и *M. ruficornis*. Приводится разработанная определительная таблица жесткокрылых рода *Margarinotus* фауны Беларуси, сопровождающаяся рисунками и фотографиями генитальных препаратов и основных диагностических признаков. В аннотированном списке представлена биотопическая приуроченность видов, а также месяцы активности имаго.

Ключевые слова: жесткокрылые, таксономический состав, Histeridae, фауна

Введение. Благодаря высокому видовому многообразию и многочисленным экологическим группам жесткокрылые являются удобным объектом для использования их в биоиндикационных целях, изучения взаимоотношений между живыми организмами различных экосистем, а также изучения внутривидовых процессов. Однако определение ряда систематических групп затруднено и требует использования сложных диагностических признаков с приготовлением генитальных препаратов. Идентификация порой осложняется отсутствием определительных таблиц, низким качеством имеющихся рисунков важных диагностических признаков.

Представители рода *Margarinotus* Marseul, 1853 семейства Histeridae являются зоофагами и (или) зоосапрофагами, живущими в различных средах, что определяет их широкую пластичность в выборе биотопов. Большинство представителей встречается на различных видах падали, в навозе, на вытекающем соке деревьев, в грибах, в гниющих растительных остатках, в гнездах птиц и млекопитающих. Жуки рода выступают основными регуляторами численности личинок и имаго различных падальных (личинки мух, личинки и имаго кожеедов (*Dermestes*) и др.) и паразитических (клещи, блохи и др.) членистоногих, препятствуя распространению различных заболеваний. Отдельные виды

регулируют численность вредителей сельского хозяйства [1, с. 330]. Кроме того, сами жуки могут переносить внутри и на поверхности своего организма возбудителей различных заболеваний.

Основной работой, посвящённой фауне и экологии большинства видов жесткокрылых семейства Histeridae фауны бывшего СССР, является фундаментальное исследование О. Л. Крыжановского [1] и С. Мазура (S. Mazur) [2]. На территории Беларуси изучению жесткокрылых семейства Histeridae уделялось недостаточное внимание. Фауна и экология рода *Margarinotus* приводилась исключительно в рамках семейства. Первой специальной работой, посвящённой фауне и экологии жесткокрылых семейства Histeridae и рода в частности, следует считать работу О. Р. Александровича и А. К. Тищенко [3]. Отдельные сведения по эколого-фаунистическим особенностям рода содержатся в других сводках [4—12]. Следует отметить, что в ряде определительных таблиц данного рода отсутствуют описания экологии видов и рисунки большинства важных диагностических признаков. Наиболее полные данные по экологии и таксономии палеарктических видов рода приводятся в работе О. Л. Крыжановского и А. И. Рейхарда [1], однако большое число близких видов затрудняет пользование ею.

Цель настоящей работы — обобщение данных по эколого-фаунистическим особенностям жесткокрылых рода *Margarinotus* (Histeridae), а также составление ключа для определения представителей рода фауны Беларуси.

Материалы и методы исследования.

Материалом для настоящей работы послужили собственные сборы автора с 2002 года, а также коллекционные материалы коллег с 1995 года. Представители рода обитают в различных биотопах, что определило использование разнообразных методов их сбора: ручной метод, просеивание гнездового материала животных и почвенной подстилки на почвенное сито, использование термоэлектрора, ловушки Барбера (почвенные ловушки), установленные по периметру от трупной приманки.

Для определения видовой принадлежности жесткокрылых применялись бинокулярные микроскопы МБС-10 и Nikon-SMZ800 с использованием определительной литературы [1]. Для отдельных видов приведены рисунки гениталий самцов рода *Margarinotus* (рисунки 1—9). Рисунки привлечены из работы [1], фотографии выполнены с помощью цифрового фотоаппарата Nikon Coolpix S1 через окуляр бинокулярного микроскопа Nikon-SMZ800.

Всего было обработано более 1 000 экземпляров жесткокрылых рода, собранных из 108 географических точек. Все коллекционные материалы хранятся на кафедре естественнонаучных дисциплин учреждения образования «Барановичский государственный университет».

Результаты исследования и их обсуждение. В настоящее время на территории Беларуси отмечено 11 видов жесткокрылых рода *Margarinotus*. Представители рода отличаются от представителей других родов следующими признаками: переднегрудь с хорошо обособленной горловой лопастью, прикрывающей голову снизу; усиковые ямки расположены в передних углах пере-

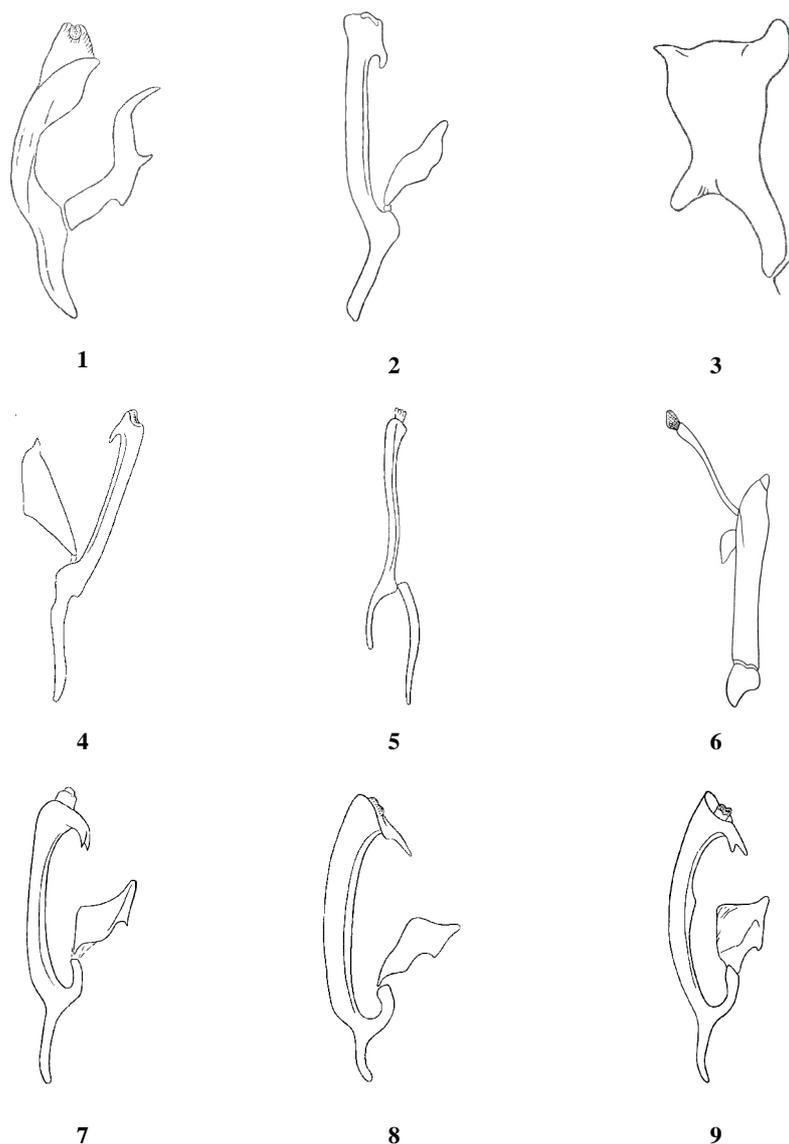
днеспинки, горловая лопасть без вырезок для вкладывания жгутиков; среднегрудь с выемкой, в которую входит отросток переднегрудки; бороздка для вкладывания лапки на передних голеньях прямая, верхняя губа округлённая; надкрылья с длинной, цельной наружной подплечевой бороздкой; эдеагус самца с сильно склеротизованной внутренней лопастью (пенисом), имеющий на дорсальной стороне подвижно причленённую аподему и являющийся наиболее достоверным диагностическим признаком видов.

На основании собственных данных и литературных источников нами подготовлена определительная таблица жесткокрылых рода *Margarinotus* фауны Беларуси. При её подготовке основные диагностические признаки привлечены из работы О. Л. Крыжановского [1, с. 331—335]. В таблицу включены *M. punctiventer* (Marseul, 1854) и *M. ruficornis* (Grimm, 1852) на основании распространения, которых можно предположить регистрацию их и на территории Республики Беларусь (знаком «*» в таблице отмечены виды, регистрация которых предполагается на территории Республики Беларусь. — Примеч. авт. — Д. Л.). Так, *M. punctiventer* отмечен на территории Армении, Австрии, Бельгии, Болгарии, Венгрии, Германии, Греции, Италии, Македонии, Молдавии, Нидерландов, Португалии, Словакии, Чехии, Франции, Югославии, Южной России, а *M. ruficornis* — в Австрии, Бельгии, Боснии и Герцеговине, Великобритании, Венгрии, Германии, Греции, Италии, на Крите, Польше, Португалии, Румынии, Южной России, Сирии, Словакии, Северной Африке, Франции [13].

Ниже приведён аннотированный список жесткокрылых рода *Margarinotus* фауны Беларуси. В списке представлена биотопическая приуроченность видов, а также месяцы активности имаго (приводятся римскими цифрами — IV—XI). Биология видов приведена на основании собственных и литературных данных [3], [6], [7], [9—12]. Список подготовлен с учётом номенклатуры, приведённой в каталоге жесткокрылых Histeridae [2].

Определительная таблица жесткокрылых рода *Margarinotus*

- 1 (8) Переднеспинка, помимо тонкой краевой бороздки с 2 боковыми бороздками, из которых наружная иногда развита лишь впереди; передние углы, таким образом, окаймлены 3 бороздками (подрод *Promister* Houlbert & Monnot, 1923).
- 2 (7) Надкрылья с 4—6 цельными дорсальными бороздками.
- 3 (4) 5-я дорсальная бороздка с базальным рудиментом в виде штриха или точки. Дорсальные бороздки надкрылий слабо зазубрены или гладкие. Промежуток между боковыми бороздками переднеспинки без пунктировки или в мельчайших точках. Боковая бороздка заднегруди цельная, её наружный отрезок дуговидно соединён с внутренней. Эдеагус ♂ — рисунок 1 1. *M. brunneus* (Fabricius, 1775)
- 4 (3) 5-я дорсальная бороздка без базального рудимента в виде штриха или точки.
- 5 (6) Булава усиков ржаво-рыжая. Боковые бороздки переднеспинки у основания соединены или сильно сближены. Эдеагус ♂ — рисунок 2. 2. *M. merdarius* (Hoffmann, 1803)
- 6 (5) Булава усиков тёмно-бурая или чёрная. Боковые бороздки переднеспинки у основания не соединены, а только несколько приближены. Краевая бороздка переднеспинки по бокам цельная, доходит до основания. Лобная бороздка впереди с входящим углом, составлена из 4 дуговидных фрагментов. Эдеагус ♂ — рисунок 3. 3. *M. striola succicola* (Thomson, 1862)
- 7 (2) Надкрылья с 3 цельными дорсальными бороздками, 4-я дорсальная бороздка доходит не более чем до 1/3 длины надкрылий, 5-я очень короткая или может совсем отсутствовать. Краевая бороздка переднеспинки сильно укорочена. Промежуток между боковыми бороздками переднеспинки без точек. Эдеагус ♂ — рисунок 4 4. *M. terricola* (Germar, 1824)
- 8 (1) Переднеспинка помимо тонкой краевой бороздки лишь с одной боковой бороздкой, самое большое — есть короткий фрагмент 2-й бороздки близ середины; передние углы, таким образом, окаймлены 2 бороздками.
- 9 (16) Тонкая краевая бороздка переднеспинки цельная (доходит до основания).
- 10 (11) Надкрылья с резко очерченным угловатым (ступенчатым) красным пятном (подрод *Eucalohister* Reitter, 1909) 5. *M. bipustulatus* (Schrank, 1781)
- 11 (10) Надкрылья одноцветные, чёрные.
- 12 (13) Надкрылья с 3 цельными дорсальными бороздками, 4-я и 5-я представлены короткими вершинными фрагментами (подрод *Stenister* Reichardt, 1926). Эдеагус ♂ — рисунок 5 6. *M. obscurus* (Kugelann, 1792)
- 13 (12) Надкрылья с 4 цельными дорсальными бороздками, 4-я лишь слегка укорочена. Лобная бороздка цельная.
- 14 (15) Переднеспинка вдоль внутреннего края боковой бороздки с крупными точками. Булава усиков смоляно-бурая. Эдеагус ♂ — рисунок 6 (подрод *Promethister* Kryzhanovskij, 1966) 11. *M. marginatus* (Erichson, 1834)
- 15 (14) Переднеспинка вдоль внутреннего края боковой бороздки без крупных точек. Внутренняя боковая бороздка переднеспинки на основании загнута внутрь. Булава усиков рыжая (подрод *Grammostethus* Lewis, 1906) * *M. ruficornis* (Grimm, 1852)
- 16 (9) Тонкая краевая бороздка переднеспинки кзади укорочена так, что задняя часть бокового края без канта (подрод *Paralister* Bickhardt, 1917).
- 17 (18) Ложные эпиплевры гладкие. Надкрылья с 4 цельными дорсальными бороздками. Каждое надкрылье с большим расплывчатым красным пятном, имеющим форму прямоугольного треугольника 9. *M. purpurascens* (Herbst, 1792)
- 18 (17) Ложные эпиплевры густо пунктированы.
- 19 (20) Боковая бороздка переднеспинки прямая, сильно удалена от края, на основании слегка укорочена. Краевая бороздка горловой лопасти переднегруди не доходит до поперечного шва. Эдеагус ♂ — рисунок 7 10. *M. ventralis* (Marseul, 1854)
- 20 (19) Боковая бороздка переднеспинки явственно изогнута, проходит близко к краю.
- 21 (22) Надкрылья с 4 цельными, дорсальными бороздками. Переднегрудь с явственными (хотя и слабыми) внутренними бороздками * *M. punctiventer* (Marseul, 1854)
- 22 (21) Надкрылья с 3 цельными дорсальными бороздками, иногда 4-я заходит за середину. Внутренние бороздки переднегруди отсутствуют.
- 23 (24) Тело коротко-овальное (3,1—4,8 мм). Эдеагус ♂ — рисунок 8 7. *M. carbonarius* (Hoffmann, 1803)
- 24 (23) Тело удлиненно-овальное, более крупное (4,0—6,3 мм). Эдеагус ♂ — рисунок 9 8. *M. neglectus* (Germar, 1813)



Рисунки 1—9 — Род *Margarinotus*, самцы: 1 — пенис и срединная аподема *M. brunneus*; 2 — пенис и срединная аподема *M. merdarius*; 3 — срединная аподема *M. striola succicola*; 4 — пенис и срединная аподема *M. terricola*; 5 — пенис и срединная аподема *M. obscurus*; 6 — пенис и срединная аподема *M. marginatus*; 7 — пенис и срединная аподема *M. ventralis*; 8 — пенис и срединная аподема *M. carbonarius*; 9 — пенис и срединная аподема *M. neglectus*. ×60

Род *Margarinotus* Marseul, 1853

Подрод *Promister* Houlbert & Monnot, 1923

1. *Margarinotus (Promister) brunneus* (Fabricius, 1775)

Встречается на различных видах падали (рыба, птицы, млекопитающие). Несколько реже отмечается в навозе и подстилке курятников. Регистрируются в почве, пропитанной

вытекающим соком берёз (*Betula* sp.), в грибах, в гниющих растительных остатках. IV—IX.

2. *Margarinotus (Promister) merdarius* (Hoffmann, 1803)

Встречается в почве, пропитанной вытекающим соком берёз (*Betula* sp.), в гниющих растительных остатках. Гораздо реже на падали и в навозе. Отмечен в гнёздах белого аиста,

большого подорлика, серой неясыти, ушастой совы, обыкновенного скворца, большой синицы, полевого воробья, в подстилке курятников, в экскрементах кроликов. VI—IX.

3. *Margarinotus (Promister) striola succicola* (Thomson, 1862)

Встречается на соке и в почве, пропитанной вытекающим соком деревьев (*Betula* sp. и *Quercus* sp.), в гниющих растительных остатках и в грибах. Гораздо реже на падали и в навозе. Отмечен в гнезде пёстрого дятла и гуано летучих мышей. IV—IX.

4. *Margarinotus (Promister) terricola* (Germar, 1824)

Биология изучена очень плохо. Жуки чаще попадают в гниющих растительных остатках, в гнилых грибах, в земле под падалью, в подстилке курятников. Отмечен в лёт. IV—IX.

Подрод *Eucalohister* Reitter, 1909

5. *Margarinotus (Eucalohister) bipustulatus* (Schrank, 1781)

Вид свойственен степному открытому ландшафту [1]. Отмечается в навозе, в гниющих растительных остатках, реже на падали и в лёт. Выступая активным энтомофагом, является регулятором численности ряда вредителей сельского хозяйства (свекловичного долгоносика, совки-гаммы и др.) [1]. IV—IX.

Подрод *Stenister* Reichardt, 1926

6. *Margarinotus (Stenister) obscurus* (Kugelann, 1792)

Отмечается, главным образом, в навозе и в гниющих растительных остатках. Отмечен в норах хомяка и кролика [1]. V—IX.

Подрод *Paralister* Bickhardt, 1917

7. *Margarinotus (Paralister) carbonarius* (Hoffmann, 1803)

Отмечается в гниющих растительных остатках, на вытекающем соке растений, в навозе, в подстилке курятников и голубятнях, в гнёздах грачей, в норах хомяка [1], на падали. IV—VIII.

8. *Margarinotus (Paralister) neglectus* (Germar, 1813)

Биология изучена плохо. Отмечается главным образом в весенний период в гниющих

растительных остатках, навозе, на падали, найден в муравейнике *Formica*. IV—VIII.

9. *Margarinotus (Paralister) purpurascens* (Herbst, 1792)

Отмечается в навозе, под гнилыми растениями, в норах хомяка [1], на падали, в гнёздах грачей, в лёт. IV—VIII.

10. *Margarinotus (Paralister) ventralis* (Marseul, 1854)

Отмечается в лесных районах на вытекающем соке деревьев, в гниющих растениях, в грибах, в навозе, на падали. V—VIII.

Подрод *Promethister* Kryzhanovskij, 1966

11. *Margarinotus (Promethister) marginatus* (Erichson, 1834)

Тесно связан с норами роющих млекопитающих, в первую очередь крота. Найден в норе кролика [1]. Известны случаи нахождения в гнёздах полёвок [1]. Иногда отмечается вне нор на падали. IV.

В то же время *Margarinotus (Paralister) punctiventer* (Marseul, 1854) отмечается, главным образом, на вытекающем древесном соке, и в грибах [1]. *Margarinotus (Grammostethus) ruficornis* (Grimm, 1852) Мирмекофил. Встречается в муравейниках *Lasius*, реже *Formica*. Очень редко попадает вне муравейников на вытекающем соке деревьев [1]. IV.

Заключение. В настоящее время на территории Беларуси отмечено 11 видов жесткокрылых рода *Margarinotus* семейства Histeridae. Предполагается регистрация ещё двух видов (*M. punctiventer* и *M. ruficornis*). На основании собственных исследований и литературных данных составлена определительная таблица с указанием биотопической приуроченности видов и сроков активности имаго.

Список цитированных источников

1. Фауна СССР. Жесткокрылые : в 34 т. / редкол.: О. А. Скарлато (гл. ред.) [и др.]. — Л. : Наука, 1969—1985. — Т. 5, вып. 4 : Жуки надсемейства Histeroidea / О. Л. Крыжановский, А. Н. Рейхард. — 1976. — 435 с.

2. Mazur, S. A world catalogue of the Histeridae / S. Mazur. — Wrocław: Genus, 1997. — 255 p.
3. Александрович, О. Р. Обзор жуков надсемейства Histeroidea фауны Беларуси / О. Р. Александрович, А. К. Тишечкин // Фауна и экология жесткокрылых Беларуси / О. Р. Александрович, А. К. Тишечкин; под ред. И. К. Лопатина, Э. И. Хотько. — Минск: [б. и.], 1991. — С. 94—104.
4. Беспозвоночные Национального парка «Припятский»: справ. / О. Р. Александрович [и др.]; под общ. ред. Э. И. Хотько. — Минск: [б. и.], 1997. — 208 с.
5. Солодовников, И. А. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Белорусского Поозерья / И. А. Солодовников. — Витебск: [б. и.], 1999. — С. 12.
6. Лукашеня, М. А. Ксилобионтные карапузики (Coleoptera, Histeridae) Национального парка «Беловежская пуща» / М. А. Лукашеня // Особо охраняемые природные территории Беларуси. Исследования: сб. науч. ст. / редкол.: В. С. Ивкович (отв. ред.) [и др.]. — Минск: [б. и.], 2008. — Вып. 3. — С. 123—134.
7. Лундышев, Д. С. Жесткокрылые семейства Histeridae — обитатели гнезд и убежищ птиц и млекопитающих Беларуси / Д. С. Лундышев // Наука. Образование. Технологии — 2008: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Барановичи, 21—22 марта 2008 г. / Баранов. гос. ун-т; редкол.: Н. В. Зайцева (гл. ред.) [и др.]. — Барановичи: РИО БарГУ, 2008. — С. 331—334.
8. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Беларуси / О. Р. Александрович [и др.]; Фонд фундам. исслед. Респ. Беларусь. — Минск: [б. и.], 1996. — С. 34—35.
9. Козьминых, В. О. Материалы к фауне карапузиков (Coleoptera, Histeridae) Урала. Таблицы для определения гистерид рода *Saprinus* Erichson, 1834 Урала и сопредельных территорий / В. О. Козьминых, В. А. Немков // Изв. Харьков. Энтомол. о-ва. — 1994. — Т. 2, вып. 2. — С. 83—92.
10. Новые находки жесткокрылых семейства Histeridae (Insecta: Coleoptera) в Оренбургской области и западном Казахстане. Сообщение 3 / В. О. Козьминых [и др.] // Вестн. ОГУ. — 2009. — № 9 (103). — С. 83—99.
11. Жесткокрылые-ксилобионты, мицетобионты и пластинчатоусые Приокско-террасного биосферного заповедника / Н. Б. Никитский [и др.]. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1996. — 197 с.
12. Katalog fauny Polski. Chrzaszczce (Coleoptera: Histeroidea i Staphylinoidea proz Staphylinidae) / B. Burakowski [et al.]. — Warszawa: Państwowe wydawnictwo naukowe, 1978. — Czesc XXIII. — Т. 5. — 358 s.
13. Mazur, S. Catalogue of Palearctic Coleoptera: Histeridae / S. Mazur // Wrocław, Biol. Silesiae. — 2004. — Vol. 2. — 103 p.

Автор выражает искреннюю благодарность за помощь в сборе материала кандидату биологических наук А. В. Рыжей (ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно), А. Ю. Мочульскому (ОО «Интегрита», Барановичи), И. А. Богдановичу (Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск), а также М. А. Лукашене и Ю. В. Третьяку (БарГУ, Барановичи). Работа проведена при финансовой поддержке БРФФИ № Б13М—033.

Материал поступил в редакцию 30.06. 2014 г.

The article contains information on taxonomic composition and ecological structure of beetles of the genus *Margarinotus* (Histeridae) of the fauna of Belarus. On the territory of the Republic 11 beetle species of the genus are registered. The registration of two species — *M. punctiventer* and *M. ruficornis* — is assumed. An identification table of the beetles of the genus *Margarinotus* of the fauna of Belarus is presented, accompanied by drawings and photographs of genitalia and the main diagnostic characteristics. The annotated list presents biotopical distribution of species and months of imago activity.

Key words: beetles, taxonomic composition, Histeridae, fauna.

УДК 574 (075.8)

С. К. Рындевич

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

**ФАУНА ВОДОЛЮБОВЫХ (COLEOPTERA: HYDROPHILOIDEA)
ПОДТАЁЖНОЙ ЗОНЫ ПАЛЕАРКТИКИ**

Рассмотрена фауна надсемейства водолюбовые Hydrophiloidea (Helophoridae, Georissidae, Hydrochidae, Spercheidae и Hydrophilidae) в подтаёжной зоне (зоне смешанных лесов) Палеарктики. Надсемейство представлено 24 родами и 140 видами. *Cercyon ustus* Sharp с Кунашира (Курильские острова) впервые приводится для фауны России. Основную часть фауны подтайги Палеарктики составляют представители семейств Helophoridae (29 видов) и Hydrophilidae (103). Наибольшее число видов отмечено в подтайге Восточной Европы (89) и Дальнего Востока (78). Статья включает физико-географические характеристики подтаёжной зоны Евразии.

Ключевые слова: Coleoptera, Hydrophiloidea, фауна, подтаёжная зона.

Введение. Подтаёжная зона, или зона смешанных лесов, в Европе и Азии простирается от берегов Атлантического океана до тихоокеанского побережья (рисунок 1). Евразийская подтайга располагается на территории 10 государств: Великобритании, Норвегии, Швеции, Финляндии, Польши, Литвы, Латвии, Эстонии, Беларуси и России. Она граничит на севере с тайгой, на юге — с зонами широколиственных лесов и лесостепью. Являясь переходной природной зоной и своеобразным зональным экотонном, зона подтайги представляет интерес с позиции изучения генезиса её фауны. Ранее нами рассматривался видовой состав Hydrophiloidea отдельных областей подтаёжной зоны, а также таксономическая и зоогеографическая структуры фауны водолюбовых в пределах палеарктической подтайги в целом [1—6]. С учётом последних изменений в систематике надсемейства [7], а также синонимии на видовом уровне и уточнения распространения видов, данная работа позволяет более детально рассмотреть таксономический состав водолюбовых в зоне смешанных лесов Евразии. Обозначение границ и физико-географическая характеристика данного региона позволяют составить целостное представление о сочетаемости географических признаков (рельеф, климат и другие компоненты ландшафта) и таксономических характеристик фауны надсемейства.

В настоящее время в составе мировой фауны известно 3 340 видов водолюбовых [8]. Для палеарктической фауны приводится 663 вида (Helophoridae — 153; Epimetopidae — 1; Georissidae — 14; Hydrochidae — 25; Spercheidae — 6; Hydrophilidae — 464). Фауна водолюбовых подтайги формировалась и формируется не только за счёт бореальных и неморальных элементов, но и видов с широкими ареалами (температно-субтропическими и температурными) [6].

Материалы и методы исследования. Материалом для работы послужили сборы автора, проведённые на территории Восточной Европы с 1985 по 2013 годы. Также были обработаны коллекционные фонды Зоологического музея Белорусского государственного университета (Минск, Беларусь), учреждений образования «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка» (Минск), «Витебский государственный университет им. П. М. Машерова» (Витебск), Зоологического института Российской академии наук (Санкт-Петербург, Россия), Зоологического музея Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (Москва, Россия), Воронежского государственного университета (Воронеж, Россия), Сибирского зоологического музея Института систематики и экологии животных (Новосибирск, Россия), Музея естественной

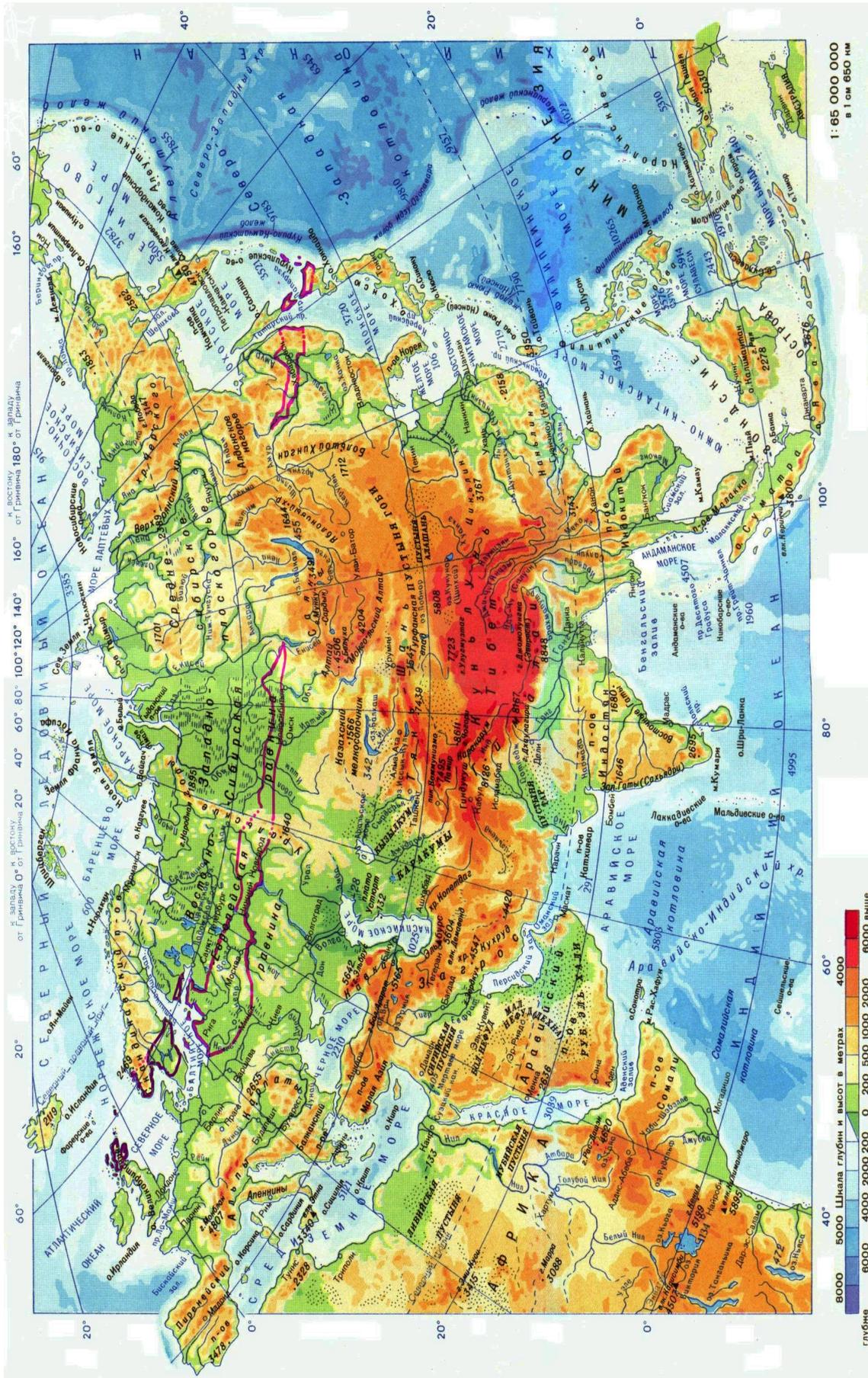


Рисунок 1 — Подтаёжная зона Палеарктики (прерывистой линией обозначены границы зоны в горных районах)

истории (Лондон, Великобритания), Венгерского музея естественной истории (Будапешт, Венгрия), а также частных коллекций.

Систематика внутри семейства принята на основе молекулярного анализа филогенетических связей [7].

При определении и изображении границ зоны смешанных лесов, а также выделении провинций и секторов внутри зоны использовались работы С. М. Зубова, А. Г. Исаченко и А. А. Шляпникова [9], [10].

Результаты исследования и их обсуждение. Границы природной зоны подтайги, впрочем, как и других природных зон, носят в определённой мере условный характер и различаются у разных авторов [9—11]. В предыдущих публикациях мы приводили информацию о границах подтаёжной зоны [2], [4], [6], однако считаем, что в данной работе следует более подробно рассмотреть физико-географические характеристики природной зоны для оценки экологических условий обитания водолюбовых.

Природная зона подтайги (смешанных лесов) является переходной от таёжной к зоне широколиственных лесов на западе и востоке Палеарктики и к зоне лесостепи в центре Палеарктики. На небольшом протяжении зона подтайги граничит с зоной лесостепи на востоке Восточной Европы и на своей западной оконечности на Дальнем Востоке. В Приатлантическом секторе северные границы зоны заходят севернее 60° с. ш., а южные расположены под 54° с. ш. В Тихоокеанском секторе северные пределы достигают лишь 53° с. ш., а южные — 43° с. ш. [10].

Климат в зоне смешанных лесов — от умеренно-океанического (крайний запад зоны) до крайне континентального (запад дальневосточной подтайги). Он близок по своим характеристикам к климату южной тайги, но лето здесь теплее и продолжительнее, зима — мягче. Степень континентальности климата увеличивается с запада на восток. Сумма активных температур на $200\text{—}300^{\circ}\text{C}$ выше, чем в таёжной зоне.

Коэффициент увлажнения также более высокий, чем в тайге, испарение в среднем составляет около 500 мм в год. Количество осадков, как правило, превышает испаряемость. Характерным признаком европейской и дальневосточной подтайги являются хвойно-широколиственные леса [10]. В этих регионах подтайга представляет собой довольно широкий переход между тайгой и суббореальными широколиственными лесами. В Западной Сибири подтаёжная зона — это переход к лесостепи. В Восточной Сибири тайга непосредственно граничит со степной зоной.

Таким образом, подтайга в Западной, Северной и Восточной Европе, Западной Сибири и на Дальнем Востоке различается по ряду признаков, поэтому целесообразно рассматривать эти регионы отдельно.

Подтаёжная зона Западной и Северной Европы. Подтаёжные ландшафты представлены в Западной и Северной Европе на относительно небольших территориях севера Великобритании (север Шотландии), а также юго-запада Норвегии, юга Швеции и юго-запада Финляндии в Скандинавии. На севере Шотландии подтайга проходит вдоль побережья Северного моря от мыса Рат до залива Ферг-оф-Форт (56° с. ш.). Вдоль западного побережья Атлантического океана зона простирается до 56° с. ш. В зону входит основная часть Гебридских островов, а также Оркнейские и Шетландские острова. В Норвегии границы подтаёжной зоны проходят узкой полосой вдоль побережья Северного моря от 62° с. ш. до пролива Скагеррак и залива Бохус на границе со Швецией. Далее подтайга продолжается на юг до Гётеборга, по линии Гётеборг—Вернаму—Оскарсхамн, затем на север до Ботнического залива (устья реки Далельвен). Северные границы подтайги в Норвегии и Швеции определены зоной высотной поясности Скандинавских гор. В Финляндии подтаёжная зона проходит вдоль юго-западного побережья Ботнического залива, северная граница — по линии Пори—Котка. Климат здесь очень мягкий

и влажный с положительными зимними температурами и прохладным летом, т. е. климат умеренно океанический или морской. Безморозный период длится 180—210 дней. Обилие осадков наблюдается почти во все сезоны года. Наибольшее их количество приходится на осень и зиму (максимум обычно в сентябре или октябре), наименьшее — на весну. Снежный покров неустойчив. Растительность представлена в основном сосновыми, а также берёзовыми лесами, ель здесь отсутствует [10].

Одной из составляющих подтаёжной зоны в Западной Европе являются северо-шотландские приморские низменности и нагорья. Неширокая террасированная низменность восточного побережья Шотландии, в основном покрытая мореной, на западе ограничена склонами Северо-Шотландского нагорья. Фундамент образован докембрийскими и нижнепалеозойскими гнейсами, кристаллическими сланцами, кварцитами, отчасти девонскими и карбоновыми песчаниками, сланцами, известняками. Берег сильно расчленён фьордами с множеством скалистых островов, частично сложенных третичными базальтами. Нижний пояс — от уровня моря до высоты 600 м — представлен сосновыми и берёзовыми лесами на буро-подзолистых или подзолистых почвах.

Приморские склоны нагорий Скандинавии тянутся небольшой полосой юго-западных склонов Скандинавских гор с прибрежной низиной. Низменные озёрно-ледниковые глинистые и суглинистые равнины в Швеции характерны для области последнего оледенения. Низменность приурочена к прогибу в фундаменте Балтийского щита, выполненному нижнепалеозойскими отложениями. Наиболее глубокие тектонические впадины заняты озёрами Венерн (глубиной до 98 м), Веттерн (до 120 м) и др. На этой территории часто встречаются небольшие повышения из кристаллических пород и озовые гряды. Почвы дерново-подзолистые, дерново-карбонатные выщелоченные и оподзоленные, дерново-глеевые. Леса

в основном вторичные мелколиственные. Значительную часть подтаёжной зоны занимают цокольные равнины докембрийского кристаллического щита. Основная часть Балтийского щита в пределах подтайги приходится на возвышенность Смоланд в Южной Швеции (средняя высота — 150—200 м, максимальная — 377 м), которая в основном перекрыта грубопесчаной сильно завалуненной мореной, водно-ледниковыми отложениями. Для низкой цокольной равнины юго-запада Финляндии и Аландских островов характерны изрезанные шхерные берега, участки глинистых террас, гранитные выступы, моренные гряды. В лесах встречаются широколиственные деревья, иногда образующие самостоятельные насаждения.

Подтаёжная зона Восточной Европы.

В восточноевропейских подтаёжных ландшафтах наиболее полно выражены основные черты подтайги, которая на западе Восточно-Европейской равнины с её слабо и умеренно континентальным климатом достигает наибольшей протяжённости по широте (до 6—7° с. ш.) [10]. К востоку по мере нарастания континентальности климата подтаёжная зона резко сужается. Северная граница подтайги начинается от побережья Финского залива в районе правобережья нижнего течения Нарвы (Эстония) на юг вдоль западного берега Чудского и Псковского озёр, вдоль северной оконечности Валдайской возвышенности (Россия), южнее Рыбинского водохранилища, по линии Псков—южный берег озера Ильмень—Ярославль—Иваново. Затем зона идёт узкой полосой севернее Йошкар-Олы и подымается на север вдоль Вятского Увала, далее на восток до Перми. Южная граница подтайги проходит от западной границы Калининградской области на юг до Илавы (Польша), затем на юго-восток до Хайнувки (Польша), на восток вдоль северной окраины Полесья в направлении Пружаны—Будо-Кошелёво (Беларусь), на юг до Гомеля, далее на северо-восток до Ветки (Беларусь), южнее города Клиницы (Россия)

по левому берегу Оки от Калуги до Нижнего Новгорода, затем по левому берегу Волги вниз по течению до Нижнекамского водохранилища, севернее последнего и севернее нижнего течения реки Белая (по линии Новонадеждино—Дуван) выходит к северным предгорьям Южного Урала (Уфимское плато). Ширина зоны на западе приближается к 750 км, а в Заволжье местами менее 100 км. Средняя температура января в этом направлении понижается от -4 до -16°C , а продолжительность периода со снежным покровом составляет от 100 до 160 дней. Лето умеренно тёплое, средняя температура июля около $17\text{--}19^{\circ}\text{C}$. Годовое количество осадков в Заволжье местами снижается до 600 мм, а на Валдайской возвышенности и Белорусской гряде нередко превышает 800 мм, причём их величина на юге зоны лишь немного больше испаряемости [9].

В подтаёжной зоне Восточной Европы выделяют семь ландшафтных провинций.

Прибалтийская провинция прилегает к Балтийскому морю на участке от низовья реки Нарва до западных границ Калининградской области. С юга она ограничена Балтийской грядой — полосой грядово-холмистого моренного рельефа с многочисленными озёрами. Большая часть провинции располагается на территории Литвы, Латвии и Эстонии. В провинции преобладают низменные, местами заболоченные моренные, озёрно-ледниковые и зандровые равнины. Значительная часть земель превращена в сельхозугодья, но сохранились массивы широколиственно-еловых лесов на дерново-подзолистых, дерново-карбонатных, а на юге Калининградской области — на бурых лесных почвах. На песчаных участках обычно произрастают сосновые леса. Провинция характеризуется большим числом низинных болот, которые в настоящее время в значительной мере мелиорированы.

На территории *Поозерской провинции*, в которую входят Мазурское Поозерье (Польша), Белорусское Поозерье и Валдайское Поозерье (Россия), низменные участки сочета-

ются с рядом возвышенностей. Самая крупная из них — Валдайская (343 м). Из других возвышенностей размерами также выделяются Бежаницкая (338 м) и Витебская. Провинция располагается в краевой зоне валдайского оледенения. Для неё характерны свежие конечноморенные гряды, холмы, камы и озы, а также многочисленные озёра (Браславские и другие). Между поднятиями лежат озёрно-ледниковые равнины и зандровые поля. На Валдайской возвышенности берут начало Волга и Западная Двина. Здесь располагается ряд озёр, в том числе Селигер. Преимущественно по грядам и холмам сохранились широколиственно-еловые и еловые леса на суглинистых дерново-подзолистых почвах. Значительные площади занимают вторичные берёзовые и осиновые леса. Песчаные равнины и холмы обычно заняты сосняками.

Предполесская провинция располагается в центральной части Беларуси и вытянута с запада на восток. На территории провинции расположена Белорусская гряда, в состав которой входят Гродненская, Волковысская, Новогрудская, Минская (345 м) и Оршанская возвышенности. С северо-запада к гряде примыкает Ошмянская возвышенность. Рельеф провинции сформировался в основном в результате плейстоценовых оледенений. Конечноморенные гряды, холмы и моренные равнины сожского оледенения подверглись эрозионно-денудационной обработке, поэтому на территории провинции сравнительно мало озёр и болот. К Белорусской гряде с юга примыкают водно-ледниковые и эродированные моренные равнины (Центральноберегинская, Барановичская), а также зандровые поля, которые, постепенно понижаясь, доходят до Полесья. Широколиственно-еловые леса произрастают на дерново-подзолистых почвах. Большие площади заняты сельскохозяйственными угодьями. На песчаных почвах распространены сосновые леса.

Смоленско-Московская провинция включает Смоленско-Московскую возвышенность (319 м) и прилегающие к ней низменные равнины. Возвышенность имеет в основании

приподнятый цоколь коренных пород (известняки, доломиты, песчано-глинистые толщи девона, карбона, юры и мела), который в пределах Клинско-Дмитровской гряды носит характер уступа, обращённого к северу. Для провинции характерны эродированные моренные равнины, гряды и холмы московского оледенения, нередко с плащом карбонатных суглинков. На севере провинции по понижениям расположены зандровые и аллювиальные равнины. Широколиственно-еловые леса окружены сельскохозяйственными угодьями. Нередко встречаются вторичные берёзовые и осиновые леса. На песчаных почвах распространены сосновые леса. Преобладающими в провинции являются дерново-подзолистые суглинистые почвы. Наряду с ними на юге провинции встречаются серые лесные почвы.

Приветлужско-Мещёрская провинция охватывает Мещёрскую низменность и низменное Приветлужье, протянувшееся вдоль левого берега Волги от устья Оки до Вятского Увала. Высотные отметки здесь колеблются в пределах 60—180 м. В провинции доминируют водно-ледниковые и древнеаллювиальные низины и зандровые поля. Среди них местами лежат эродированные довалдайские моренные равнины. Плоские песчаные междуречья, нередко с дюнами, заняты сосновыми лесами, часто заболоченными. Около одной трети общей площади провинции приходится на долю болот, в основном низинных. Восточнее реки Ветлуга на суглинистых дерново-подзолистых почвах появляются широколиственно-тёмнохвойные леса с участием сибирской ели и сибирской пихты.

Прикамская провинция расположена между южными отрогами Верхнекамской возвышенности и низовьями рек Кама и Белая. Междуречье занимает увалистая эрозивно-денудационная равнина. На водоразделах высоты достигают 200—300 м, а речные долины Камы, Вятки, Белой и их притоков лежат более чем на 100 м ниже. В придолинных районах развиты балки

и овраги. На юге Вятского Увала наблюдаются карстовые формы. Провинция не подвергалась плейстоценовому оледенению, но по долинам Вятки и её притоков сохранились довалдайские зандры. Широколиственно-еловые леса с примесью сибирской пихты произрастают на относительно небольшой территории. На севере провинции развиты дерново-подзолистые почвы, а на юге — серые лесные.

Уфимско-Сылвинская провинция находится в междуречье Камы и Белой, ограничена на востоке предгорьями Урала. В провинцию входят предгорные участки: Уфимское плато (517 м), Сылвинский кряж (406 м) и Тулвинская возвышенность (446 м). Речные долины протекающих здесь притоков Камы и Белой глубоко врезаны. В этой части восточноевропейской подтайги развиты эрозионные пластово-ярусные равнины, в сложении которых принимают участие пермские отложения (глины, песчаники, мергеля, известняки и гипсы), широко распространены карстовые формы. В тех местах, где развиты известняки, формируются глубокие и узкие долины, напоминающие каньоны. В провинции распространены широколиственно-еловые леса на дерново-подзолистых и серых лесных почвах, в которых обычна примесь сибирской пихты. Встречаются вторичные березняки и небольшие сосняки на песчаных почвах. Среди лесных ландшафтов выделяются Красноуфимский и Кунгурский лесостепные острова, где на выщелоченных чернозёмах развиваются луговые злаково-разнотравные степи.

Подтаёжная зона Западной Сибири.

В Западной Сибири ширина подтаёжной зоны редко превышает 100 км. Северная граница зоны проходит от озера Силач до Туринска, затем по линии Тара—устье реки Чулым—Асино—Ачинск. Южная граница проходит по линии озеро Силач—Ишим—Кемерово—Ачинск.

В сравнении с восточноевропейской, западносибирская подтайга отличается

повышенной континентальностью, пониженными запасами тепла, укороченным безморозным периодом, более длительной и суровой зимой [10]. Атмосферное увлажнение в целом достаточное, однако в характере природных процессов наряду с таёжными чертами (заболачивание, оподзоливание) появляются признаки, типичные для аридных ландшафтов (резкое сокращение стока, засоление). Почвы варьируют от светло- до тёмно-серых лесных. Наиболее типичным видом ландшафтов западносибирской подтайги являются низменные озёрно-аллювиальные суглинистые равнины. Этот вид ландшафта представляет собой обширную слаборасчленённую равнину (120—140 м) на горизонтально залегающих континентальных неогеновых (местами палеогеновых) отложениях, большей частью покрытых субаэральными лёссовидными суглинками, с редкой речной сетью, небольшими озёрами, сильно заболоченную, значительную часть которой занимают суходольные луга. Низменные аллювиальные песчаные равнины представлены в надпойменных террасах Оби, Иртыша, Ишима, Тобола, Туры с сосняками. Возвышенные эрозионные лёссовые равнины занимают небольшую территорию на востоке западносибирской подтайги и переходят в Приобское плато (до 324 м). Для этих равнин характерны берёзово-осиновые леса. Возвышенные эрозионные пластовые равнины на меловых песчано-глинистых отложениях располагаются в подтаёжной части Чулымо-Енисейского водораздела (200—300 м) с глубоким долинным расчленением, покровными (частично лёссовидными) суглинками.

Возвышенные эрозионно-денудационные цокольные равнины на герцинских складчатых структурах являются продолжением на юге таёжного Зауралья (200—300 м) с пёстрым почвенно-растительным покровом, сосняками разных типов, сочетающимися с березняками, болотами (преимущественно переходными) и сельскохозяйственными угодьями. Высокие холмисто-грядово-увалистые предгорья на герцинских

складчатых структурах характерны для восточных предгорий Среднего Урала (200—400 м). Они сложены палеозойскими осадочными, вулканогенными породами и интрузивами с продольными депрессиями, к которым приурочены озёра и небольшие болота. В этом виде подтаёжного ландшафта преобладают сосняки, а также берёзово-осиновые леса.

Подтаёжная зона Дальнего Востока.

На Дальнем Востоке основная часть подтаёжной зоны прослеживается в Приамурье. На западе зона включает низменности вдоль реки Зeya почти до Благовещенска. Продолжаясь вдоль левого берега Амура до Хабаровска, зона идёт узкой полосой по обоим берегам Амура до Комсомольска-на-Амуре. На юг от Хабаровска зона продолжается вдоль правого берега реки Усури почти до 47° с. ш. (южнее до реки Переясловка). Также эта зона охватывает северную часть Приморья, юг Сахалина, Курильских островов и север Хоккайдо. На восточной окраине континента южные границы подтайги смещены к югу более чем на 1 000 км по сравнению с западноевропейской подтайгой. Причины — мощный поток холодного континентального воздуха зимой и охлаждающее влияние Тихого океана летом.

Климат имеет чётко выраженные муссонные черты. Зима, за исключением приморских районов, довольно холодная. В Приамурье средняя температура января местами снижается до -28°C , однако на юге Курильских островов повышается примерно до -4°C . Лето относительно тёплое и дождливое. В Приамурье в этой зоне средняя температура июля достигает 20°C . За год выпадает 600—800 мм осадков, что несколько больше величины испаряемости. В зоне развиты бурые лесные почвы, на дренированных местоположениях они нередко оподзоленные, а по понижениям — оглеенные [10]. В состав дальневосточных подтаёжных лесов входят хвойные и лиственные виды.

Муссонный режим обуславливает резкую смену сезонов — влажного и относительно прохладного лета и малоснежной, суровой для этих широт зимы. Быстрое ослабление муссона в западном направлении определяет общее относительно небольшое протяжение зоны и существенные внутренние различия по долготе. Это позволяет различать два секторных варианта дальневосточных подтаёжных ландшафтов: материковый, или приамурский, и островной, или собственно тихоокеанский [10].

В Приамурском (материковом) секторе дальневосточной подтаёжной зоны континентальность климата усиливается до крайней степени. В ландшафтах всё более отмечаются восточносибирские черты. Влияние муссона ещё проявляется в резко выраженной сезонности осадков: в июле и августе выпадает более 100 мм в месяц, а в январе и феврале — по 3—4 мм. Зима такая же суровая, как и в Восточной Сибири, но лето теплее. Для этой части зоны характерны дубово-лиственничные леса. Почвы близки к бурым лесным. На равнинах широко развито заболачивание, которому способствуют длительное (нередко до конца лета) сохранение сезонной мерзлоты и муссонные осадки, вызывающие наводнения и продолжительное застаивание поверхностных вод. Низменные и возвышенные озёрно-аллювиальные глинистые и суглинистые равнины характерны для материковой части дальневосточной подтайги. Подтаёжная часть Амурско-Зейской равнины (200—300 м) менее заболочена. Типичны дубово-лиственничные леса, на западе — дубово-сосновые леса. В материковом секторе присутствуют возвышенные цокольные равнины и предгорья на мезозойских терригенных породах и лавах. К Буреинскому хребту с юга примыкают эрозионно-денудационные предгорные равнины на докембрийских кристаллических породах с дубово- и чёрноберёзово-лиственничными лесами и производными лесами из берёзы пушистой. Вдоль западного склона Сихотэ-Алиня тянутся

холмистые предгорья и лавовые плато преимущественно с производными лиственничными и пихтово-еловыми лесами с примесью широколиственных пород.

Тихоокеанский (островной) сектор включает островные районы (крайний юго-запад Сахалина, Кунашир, большую часть Итурупа, Малую Курильскую гряду, северную часть Хоккайдо) и характеризуется относительно мягким умеренно континентальным климатом с годовой амплитудой температур 23—25°C. Климат восточных побережий испытывает влияние холодного течения Ойясио. С октября по март эти территории находятся в сфере действия зимнего муссона, с апреля до октября — летнего. Устойчивый снежный покров устанавливается в ноябре и держится около 150 дней. Зимой обильны снегопады, часты метели (зимний муссон, проходя над морями, насыщается влагой). Таяние снега начинается в апреле, заморозки возможны до середины мая. Безморозный период продолжается 150—180 дней до конца октября. Максимум осадков приходится на сентябрь и октябрь [10]. Зональная растительность представлена широколиственно-тёмнохвойными лесами. Низменные приморские равнины представляют собой неширокие полосы и участки на островах, обычно с двумя террасами. Холмистые предгорья на третичных породах распространены на острове Хоккайдо. Рельеф пологохолмистый (200—300 м) на песчано-глинистых угленосных неогеновых и палеогеновых отложениях. Среди освоенных земель встречаются участки смешанных лесов при тихоокеанского типа.

Таким образом, суббореальные черты палеарктической подтайги (неморальные, степные) наряду с бореальными (таёжными) проявляются в климате, почвенном покрове, характеристиках растительного мира, что подтверждает её переходный характер.

Надсемейство водолюбивых в пределах подтаёжной зоны Палеарктики включает 5 семейств, представители которых населяют все регионы природной зоны от Западной

Европы до Дальнего Востока. В состав семейства Hydrophilidae входят представители 20 родов, остальные семейства имеют в своем составе по одному роду. На данный момент в зоне смешанных лесов зафиксировано 140 видов водолюбивых (таблица 1). Такой вид, как *Sergyon ustus* Sharp, 1874 (о. Кунашир, р. Северянка, 15.7.1988, Кабаков, 1 экз. (коллекция А. Г. Ковалюк)), приводится впервые для

фауны России и зоны подтайги. Этот вид был известен только с северной части острова Хонсю и Тайваня, и его нахождение предполагалось на Дальнем Востоке России ранее [12].

Соотношение семейств в надсемействе на уровне количества видов в подтаёжной фауне несколько отличается от такового в мировой фауне надсемейства [8], но соответствует соотношению в пределах палеарктического

Т а б л и ц а 1 — Видовой состав надсемейства водолюбивых подтаёжной зоны Палеарктики

Семейство, вид	СШ	ЮЗ	ЮВ	ПБ	ПО	ПП	СМ	ПК	УС	ЗС	ПА	ТО
HELOPHORIDAE												
<i>Helophorus aequalis</i> C. G. Thomson	+	+	+									
<i>Helophorus aquaticus</i> (Linnaeus)			+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Helophorus arvernicus</i> Mulsant			+	+	+	+	+					
<i>Helophorus auricollis</i> Eschscholtz										+	+	
<i>Helophorus brevipalpis brevipalpis</i> Bedel	+	+	+	+	+	+	+	+				
<i>Helophorus browni</i> McCorkle											+	+
<i>Helophorus croaticus</i> Kuwert					+	+	+	+	+	+		
<i>Helophorus discrepans</i> Rey			+	+	+	+	+					
<i>Helophorus dorsalis</i> (Marsham)							+					
<i>Helophorus flavipes</i> Fabricius	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Helophorus fulgidicollis</i> Motschulsky	+											
<i>Helophorus grandis</i> Illiger	+	+	+	+	+	+	+	+				
<i>Helophorus granularis</i> (Linnaeus)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Helophorus griseus</i> Herbst	+	+	+	+	+	+	+	+				
<i>Helophorus laferi</i> Angus											+	
<i>Helophorus lapponicus</i> C. G. Thomson	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Helophorus laticollis</i> C. G. Thomson	+	+	+	+	+	+	+					
<i>Helophorus matsumurai</i> Nakane												+
<i>Helophorus minutus</i> Fabricius	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Helophorus nanus</i> Sturm	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Helophorus nubilis</i> Fabricius	+	+	+	+	+	+	+	+				
<i>Helophorus orientalis</i> Motschulsky											+	+
<i>Helophorus pallidus</i> Gebler				+						+		
<i>Helophorus paraminutus</i> Angus					+	+	+		+			
<i>Helophorus pumilio</i> Erichson							+			+		
<i>Helophorus redtenbacheri</i> Kuwert				+		+	+	+				
<i>Helophorus sibiricus</i> (Motschulsky)											+	+
<i>Helophorus strigifrons</i> C. G. Thomson	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Helophorus tuberculatus</i> Gyllenhal	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
GEORISSIDAE												
<i>Georissus crenulatus</i> (P. Rossi)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Продолжение таблицы 1

Семейство, вид	СШ	ЮЗ	ЮВ	ПБ	ПО	ПП	СМ	ПК	УС	ЗС	ПА	ТО
HYDROCHIDAE												
<i>Hydrochus brevis</i> (Herbst)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Hydrochus crenatus</i> (Fabricius)	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Hydrochus elongatus</i> (Schaller)	+	+		+	+	+	+	+	+	+		
<i>Hydrochus ignicollis</i> Motschulsky	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Hydrochus kirgicus</i> Motschulsky					+		+	+	+	+	+	
<i>Hydrochus megaphallus</i> Berge Henegouwen	+	+	+	+	+							
SPERCHEIDAE												
<i>Spercheus emarginatus</i> (Schaller)	+	+		+	+	+	+	+	+		+	
HYDROPHILIDAE												
<i>Ametor scabrosus</i> (Horn)											+	
<i>Anacaena asahinai</i> Satô												+
<i>Anacaena globulus</i> (Paykull)	+											
<i>Anacaena limbata</i> (Fabricius)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Anacaena lutescens</i> (Stephens)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Berosus bispina</i> Reiche & Saulcy						+						
<i>Berosus lewisius</i> Sharp											+	
<i>Berosus luridus</i> Linnaeus	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Berosus punctipennis</i> Harold											+	
<i>Berosus signaticollis</i> (Charpentier)		+		+	+	+	+	+	+	+		
<i>Berosus spinosus</i> (Steven)		+	+	+		+						
<i>Cercyon algarum</i> Sharp												+
<i>Cercyon analis</i> Paykull	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Cercyon aptus</i> Sharp											+	+
<i>Cercyon bifenestratus</i> Küster		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Cercyon borealis</i> Baranowski											+	
<i>Cercyon castaneipennis</i> Vorst		+		+	+	+	+					
<i>Cercyon convexiusculus</i> Stephens	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Cercyon depressus</i> Stephens	+	+	+	+								
<i>Cercyon dux</i> Sharp											+	+
<i>Cercyon granarius</i> Erichson				+	+	+	+	+		+	+	
<i>Cercyon haemorrhoidalis</i> Fabricius	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Cercyon impressus</i> Sturm	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Cercyon korbianus</i> Kniž											+	
<i>Cercyon kryzhanovskii</i> Shatrovskiy												+
<i>Cercyon laminatus</i> Sharp		+	+	+	+	+	+	+			+	+
<i>Cercyon lateralis</i> Marsham	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Cercyon littoralis</i> Gyllenhal	+	+	+	+								
<i>Cercyon marinus</i> C. G. Thomson	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cercyon melanocephalus</i> Linnaeus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Cercyon nigriceps</i> Marsham		+	+	+		+	+					+
<i>Cercyon noctuabundus</i> Shatrovskiy											+	

Продолжение таблицы 1

Семейство, вид	СШ	ЮЗ	ЮВ	ПБ	ПО	ПП	СМ	ПК	УС	ЗС	ПА	ТО
<i>Cercyon numerosus</i> Shatrovskiy											+	+
<i>Cercyon obsoletus</i> Gyllenhal				+	+	+						
<i>Cercyon olibrus</i> Sharp											+	+
<i>Cercyon ovillus</i> Motschulsky											+	+
<i>Cercyon</i> sp.1.												+
<i>Cercyon pygmaeus</i> Illiger	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Cercyon quisquilius</i> Linnaeus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cercyon rotundulus</i> Sharp											+	+
<i>Cercyon saluki</i> Ryndevich												+
<i>Cercyon setulosus</i> Sharp											+	+
<i>Cercyon sternalis</i> Sharp		+	+	+	+	+	+			+		
<i>Cercyon subsulcatus</i> Rey					+	+						
<i>Cercyon symbion</i> Shatrovskiy											+	+
<i>Cercyon terminatus</i> Marsham		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Cercyon tristis</i> Illiger	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Cercyon unipunctatus</i> Linnaeus		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cercyon unipustulatus</i> Nakane											+	+
<i>Cercyon ustulatus</i> Preysslner	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Cercyon ustus</i> Sharp												+
<i>Cercyon vagus</i> Sharp												+
<i>Cercyon verus</i> Shatrovskiy										+		+
<i>Chaetarthria seminulum seminulum</i> (Herbst)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Coelostoma orbiculare</i> (Fabricius)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Crenitis apicalis</i> (Reitter)											+	+
<i>Crenitis hokkaidensis</i> (Nakane)												+
<i>Cryptopleurum crenatum</i> Kugelann		+	+	+	+	+	+	+				
<i>Cryptopleurum minutum</i> Fabricius	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Cryptopleurum subtile</i> Sharp		+	+	+	+	+	+			+	+	+
<i>Cymbiodyta marginella</i> (Fabricius)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Enochrus affinis</i> (Thunberg)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Enochrus amurensis</i> Hebauer											+	
<i>Enochrus bicolor</i> (Fabricius)		+	+	+		+				+	+	+
<i>Enochrus coarctatus</i> (Gredler)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Enochrus fuscipennis</i> (C.G. Thomson)	+	+	+	+			+			+		
<i>Enochrus melanocephalus</i> (A. G. Olivier)		+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Enochrus ochropterus</i> (Marsham)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Enochrus quadripunctatus</i> (Herbst)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Enochrus simulans</i> (Sharp)											+	+
<i>Enochrus testaceus</i> (Fabricius)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Enochrus umbratus</i> (Sharp)											+	+
<i>Enochrus uniformis</i> (Sharp)												+
<i>Helochares obscurus</i> (O. F. Müller)		+	+	+	+	+	+	+	+	+		

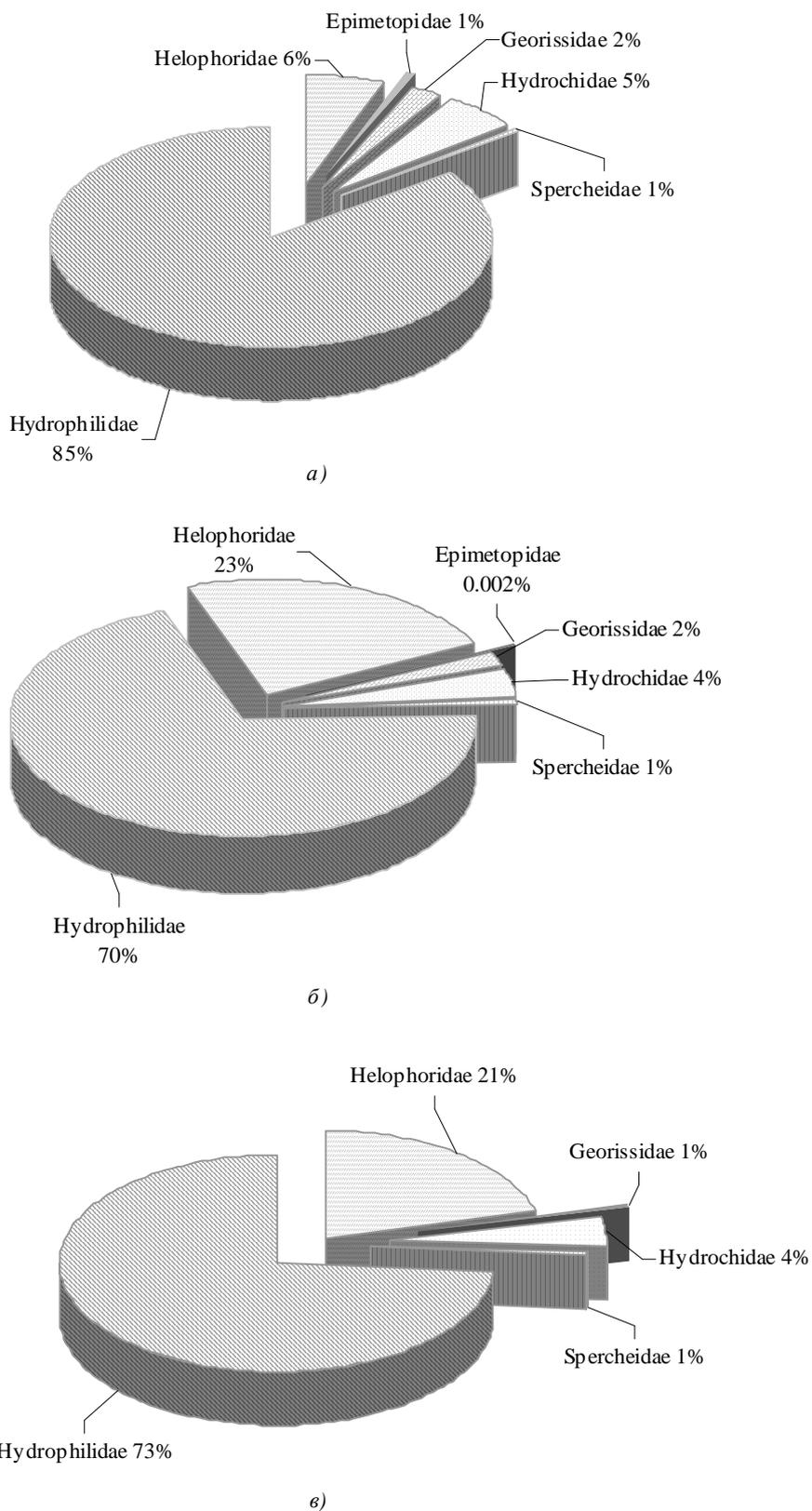
Окончание таблицы 1

Семейство, вид	СШ	ЮЗ	ЮВ	ПБ	ПО	ПП	СМ	ПК	УС	ЗС	ПА	ТО
<i>Helochares obscurus</i> (O. F. Mälller)		+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Helochares punctatus</i> Sharp	+			+	+	+	+					
<i>Hydrobius fuscipes</i> (Linnaeus)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hydrochara affinis</i> (Sharp)											+	+
<i>Hydrochara caraboides</i> (Linnaeus)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Hydrochara libera</i> (Sharp)											+	+
<i>Hydrophilus acuminatus</i> Motschulsky											+	+
<i>Hydrophilus aterrimus</i> Eschscholtz	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Hydrophilus dauricus</i> Mannerheim											+	+
<i>Laccobius albipes</i> Kuwert				+								
<i>Laccobius atratus</i> Rottenberg	+											
<i>Laccobius binotatus</i> d'Orchymont											+	+
<i>Laccobius bipunctatus</i> (Fabricius)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Laccobius cinereus</i> Motschulsky											+	
<i>Laccobius colon</i> (Stephens)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Laccobius decorus</i> Gyllenhal		+	+	+								
<i>Laccobius inopinus</i> Gentili											+	
<i>Laccobius kunashiricus</i> Shatrovskiy												+
<i>Laccobius minutus</i> (Linnaeus)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Laccobius sinuatus sinuatus</i> Motschulsky		+	+	+	+	+	+	+				
<i>Laccobius striatulus</i> (Fabricius)	+	+	+	+	+	+	+	+				
<i>Megasternum concinnum</i> Marsham	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Pachysternum haemorrhoum</i> Motschulsky										+	+	+
<i>Pacrillum lucidum</i> (Shatrovskiy)											+	+
<i>Paracymus scutellaris</i> Rosenhauer	+											
<i>Sphaeridium bipustulatum</i> Fabricius	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Sphaeridium lunatum</i> Fabricius		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Sphaeridium marginatum</i> Fabricius			+		+	+		+		+		
<i>Sphaeridium scarabaeoides</i> Linnaeus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sphaeridium substriatum</i> Faldermann										+		
Всего видов	61	73	73	81	76	79	77	66	56	58	65	47

Примечание. СШ — Северная Шотландия; ЮЗ — Юго-Западная Скандинавия; ЮВ — Юго-Восточная Скандинавия; ПБ — Прибалтийская провинция; ПО — Поозерская провинция; ПП — Предполеская провинция; СМ — Смоленско-Московская провинция; ПМ — Приветлужско-Мещёрская провинция; ПК — Прикамская провинция; УС — Уфимско-Сылвинская провинция; ЗС — Западная Сибирь; ПА — Приамурский (материковый) сектор; ТО — Тихоокеанский (островной) сектор.

подцарства (рисунок 2). Число видов водолубовых, приведённых для Палеарктики согласно Палеарктическому каталогу [13], отличается от цифр, характеризующих видовой состав надсемейства в данной работе. Это связано с тем, что в каталоге [13] в состав Палеарктики необоснованно включён ряд

северных регионов Палеогейского зоогеографического царства, что вносит путаницу в количественные показатели при таксономическом и зоогеографическом анализе. Наибольшую долю в фауне зоны подтайги составляют представители семейств Helophoridae (21%) и Hydrophilidae (73%). Эти же семейства



a — мировая фауна; *б* — фауна Палеарктики; *в* — фауна подгаёжной зоны Палеарктики

Рисунок 2 — Соотношение видов различных семейств ВОДОЛЮБОВЫХ

доминируют и в палеарктической фауне (*Helophoridae* — 23, *Hydrophilidae* — 70%). В мировой фауне по числу видов безраздельно доминируют водолюбы и достаточно большую долю составляют *Hydrochidae*.

Наиболее представительным в подтайге по числу видов и родов среди всех семейств является семейство водолюбы (*Hydrophilidae*). В составе подтаёжной фауны присутствуют представители 5 подсемейств (*Acidocerinae*, *Chaetarthriinae*, *Enochrinae*, *Hydrophilinae* и *Sphaeridiinae*) из 6 известных в мировой фауне, что свойственно и Палеарктике. Подсемейство *Acidocerinae* в подтайге включает в себя только 2 вида. *Chaetarthriinae* представлено 2 трибами (*Chaetarthriini*, *Anacaenini*) и 7 видами. *Enochrinae* включает 2 рода и 13 видов. Из подсемейства *Hydrophilinae* в подтайге обитают водолюбы из всех известных триб: *Berosini*, *Hydrobiusini*, *Hydrophilini* и *Laccobiini*. Данный таксон представлен в палеарктической подтайге всего 27 видами. Среди подтаёжных *Sphaeridiinae* присутствуют представители 3 триб (*Coelostomatini*, *Megasternini*, *Sphaeridiini*) из 5 известных в мировой фауне и Палеарктике. Это подсемейство представлено 53 видами. Число родов в семействе *Hydrophilidae* более чем в два раза меньше числа родов в фауне Палеарктики [4]. Эта разница объясняется отсутствием таких родов водолюбов, как *Agraphydrus*, *Chasmogenus*, *Allocotocerus*, *Regimbartia*, *Amphiops*, *Hemisphaera*, *Brownephilus*, *Hydrobiomorpha*, *Sternolophus*, *Pelthydrus*, *Oosternum* и других, приуроченных в основном к тропическому, субэкваториальному и экваториальному поясу. Эти роды практически не заходят в умеренный пояс, а представлены только в субтропическом поясе Палеарктики. Некоторые из них, например *Armostus*, на север максимум продвигаются только до неморальной зоны Восточной Палеарктики.

Таксономический состав в отдельных регионах палеарктической подтайги отличается минимально как в качественном аспекте, так и по числу родов и видов (таблица 2).

Отсутствие в западносибирской подтайге семейства *Spercheidae* объясняется недостаточной изученностью этого региона. Очевидно, что на юге Сибири такой вид, как *Spercheus emarginatus*, обитает, но пока ещё не зафиксирован энтомологами. Этому же мнению придерживаются и другие учёные [14].

В фауне подтаёжной зоны наибольшее число видов отмечено в Восточной Европе (см. таблицу 2). Это объясняется не только большей площадью этой части зоны, но и большим разнообразием географических условий за счёт контакта зоны на юге не только с неморальной зоной, но и с лесостепью. В этом регионе палеарктической подтайги отмечено наибольшее число видов морщинников (*Helophoridae*).

По таксономическому разнообразию водолюбных западноевропейская подтайга, несмотря на самую маленькую площадь региона, практически не уступает северо-европейской и восточноевропейской фауне. По числу видов водолюбных лидирует фауна подтаёжной зоны Восточной Европы, что объясняется не только большей площадью этого региона, но и тем, что в Восточной Европе подтайга граничит с тайгой и зоной широколиственных лесов, а также с лесостепью на значительном протяжении. С этим связано и значительное число суббореальных и суббореально-субтропических видов в фауне, таких как *Helophorus paraminutus*, *Spercheus emarginatus*, *Berosus bispina*, *Berosus spinosus*, *Enochrus fuscipennis* и др.

Среди провинций в подтаёжной зоне Восточной Европы лидерами по числу видов являются Прибалтийская (81) и Предполесская провинции (79), хотя остальные провинции ненамного уступают им по этому показателю, кроме Прикамской (66) и Уфимско-Сылвинской провинций (56). Наблюдается снижение числа видов с запада на восток. Такая же ситуация наблюдается и в Западной Сибири (см. таблицу 2). Причиной такого феномена может выступить усиление континентальности климата с продвижением

Т а б л и ц а 2 — Число родов/видов Hydrophiloidea в составе фаун различных регионов подтайжной зоны Палеарктики

Семейство	Западная Европа	Северная Европа	Восточная Европа	Западная Сибирь	Дальний Восток
Helophoridae	1/14	1/16	1/21	1/9	1/9
Georissidae	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Hydrochidae	1/5	1/6	1/6	1/4	1/1
Spercheidae	1/1	1/1	1/1	—	1/1
Hydrophilidae	16/40	15/53	15/60	17/44	18/66
Надсемейство Hydrophiloidea	20/61	19/77	19/89	20/58	22/78

вглубь континента, что, несомненно, оказывает влияние на видовой состав. Кроме того, небольшая площадь такой провинции, как Уфимско-Сылвинская также может сказаться на разнообразии экологических условий и, соответственно, на разнообразии видов водолубовых. Не стоит недооценивать и, возможно, недостаточную изученность приуральской подтайги.

Фауна водолубовых подтайги Дальнего Востока отличается малым числом видов в семействах Helophoridae и Hydrochidae, но большим, чем в западных частях зоны, числом родов и видов семейства Hydrophilidae. Это различие достигается за счёт присутствия в составе фауны таких родов, как *Ametor*, *Pacrillum*, *Pachysternu* (представители которых в основном распространены в более южных областях Восточной и Юго-Восточной Азии), а также видов рода *Cercyon*, чьи ценоареалы занимают восточноазиатские территории. Несмотря на то, что в Приамурском и Тихоокеанском секторах дальневосточной подтайги зафиксировано не такое большое число видов, как, например, в Северной и Западной Европе или в Прибалтийской провинции Восточной Европы, в целом фауна дальневосточной подтайги находится на втором месте по числу видов водолубовых. Это достигается за счёт различий между островной и материковой фауной водолубовых (коэффициент фаунистического

сходства по Чекановскому—Сьеренсену составляет 61%). Это позволяет при небольшом числе видов в фаунах секторов получить достаточно большое число видов в фауне подтайги Дальнего Востока в целом. В этом регионе зафиксировано и наибольшее родовое разнообразие водолубовых (22 рода). Это объясняется включением в состав фауны таксонов, чей ценоареал расположен в Ориентальной (Индо-Малайской) области Палеогеи.

Заключение. В фауне водолубовых подтайжной зоны Евразии зафиксировано 140 видов, из которых семейство водолубы составляют значительную часть (74%). Наибольшее число видов отмечено в фауне Восточной Европы (89) и дальневосточной подтайги (78). Среди провинций в подтайжной зоне Восточной Европы наибольшее число видов водолубовых известно из Прибалтийской (81) и Предполесской провинций (79), наименьшее — из Прикамской (66) и Уфимско-Сылвинской провинций (56). В восточноевропейской подтайге наблюдается снижение числа видов водолубовых в локальных фаунах с запада на восток. Фауна водолубовых подтайги Дальнего Востока отличается малым числом видов в семействах Helophoridae и Hydrochidae, но большим, чем в западных частях зоны, числом родов и видов семейства Hydrophilidae.

Список цитированных источников

1. *Рындевич, С. К.* Видовой состав надсемейства Hydrophiloidea (Coleoptera) Белорусско-Валдайского Поозерья / С. К. Рындевич // Актуальные проблемы экологии : материалы VI Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 27—29 окт. 2010 г., ГрГУ им. Я. Купалы ; редкол.: И. Б. Заводник (отв. ред.) [и др.]. — Гродно : ГрГУ, 2010. — С. 130—132.
2. *Рындевич, С. К.* Водолюбовые (Coleoptera: Helophoridae, Georissidae, Hydrochidae, Spercheidae) подтаёжной зоны Палеарктики / С. К. Рындевич // Состояние и проблемы экосистем среднерусской лесостепи : тр. Биол. учеб.-науч. центра ВГУ «Веневиново» ; вып. XXV / гл. ред. Н. И. Простаков. — Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2011. — С. 152—161.
3. *Рындевич, С. К.* Типология ареалов водолюбовых Палеарктики (Coleoptera: Hydrophiloidea) // Зоологические чтения-2012 : материалы Респ. науч.-практ. конф., Гродно, 2—4 марта 2012 г. / редкол.: О. В. Янчуревич (отв. ред.) [и др.]. — Гродно : ГрГУ, 2012. — С. 130—132.
4. *Рындевич, С. К.* Таксономическая структура надсемейства водолюбовые (Coleoptera: Hydrophiloidea) подтаёжной зоны Палеарктики // Зоологические чтения : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти И. К. Лопатина, Гродно, 14—16 марта 2013 г. / редкол.: О. В. Янчуревич (гл. ред.) [и др.]. — Гродно : ГрГУ, 2013. — С. 257—260.
5. *Ryndevich, S. K.* Faunistic and zoogeographic notes on hydrophiloid beetles from the Palaearctic region (Coleoptera: Helophoridae, Hydrophilidae) / S. K. Ryndevich, M. Fikáček // Вестн. БарГУ. Сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». — 2013. — Вып. 1. — С. 32—37.
6. *Рындевич, С. К.* Зоогеографическая структура водолюбовых (Coleoptera: Hydrophiloidea) подтаёжной зоны Палеарктики / С. К. Рындевич // Гидроэнтомология в России и сопредельных странах : материалы V Всерос. симп. по амфибиотическим и водным насекомым / Ин-т биологии внутр. вод им. И. Д. Папанина РАН, Борок, 2013 г. / редкол. А. А. Прокин [и др.]. — Ярославль : Филигрань, 2013. — С. 145—156.
7. *Short, A. E. Z.* Molecular phylogeny, evolution and classification of the Hydrophilidae (Coleoptera) / A. E. Z. Short, M. Fikáček // Systematic Entomology. — 2013. — DOI : 10.1111/syen.12024. — P. 1—30.
8. *Short, A. E. Z.* World catalogue of the Hydrophiloidea (Coleoptera): additions and corrections II (2006—2010) / A. E. Z. Short, M. Fikáček // Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae. — 2011. — Vol. 51. — P. 83—122.
9. *Зубов, С. М.* Физическая география Содружества Независимых Государств : учеб. пособие для студентов геогр. специальностей вузов / С. М. Зубов. — Минск : Университетское, 2000. — 312 с.
10. *Исаченко, А. Г.* Природа мира : Ландшафты / А. Г. Исаченко, А. А. Шляпников. — М. : Мысль, 1989. — 504 с.
11. *Мильков, Ф. Н.* Природные зоны СССР / Ф. Н. Мильков. — 2-е изд., доп. и перераб. — М. : Мысль, 1977. — 293 с.
12. *Ryndevich, S. K.* Review of species of genus *Cercyon* Leach, 1817 of Russia and adjacent regions. I. Subgenus *Cercyon* (s. str.) Leach, 1817. *Cercyon lateralis*-group (Coleoptera: Hydrophilidae) / S. K. Ryndevich // Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Sectio C. — 2004. — Vol. 59. — P. 29—41.
13. *Hansen, M.* Family Hydrophilidae. In Löbl, I. & Smetana, A. (eds.) Catalogue Palaearctic Coleoptera. Vol. 2. Hydrophiloidea — Histeroidea — Staphilinoidea / M. Hansen. — Stenstrup : Apollo Books, 2004. — P. 44—68.
14. *Hebauer, F.* Distribution and endemism in Hydrophiloidea (Coleoptera, Hydrophiloidea) / F. Hebauer // Acta Coleopterologica. — 2007. — Vol. 23(2). — P. 3—48.

Автор выражает искреннюю признательность за предоставление в дар и для обработки материала, в том числе и типового, кандидату биологических наук А. В. Дерункову (Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр по биоресурсам Национальной академии наук Беларуси», Минск), А. О. Лукашуку (Березинский биосферный заповедник, д. Домжерицы), кандидату биологических наук М. Д. Морозу (Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр по биоресурсам национальной академии наук Беларуси», Минск), А. Д. Писаненко (Белорусский государственный университет, Минск), С. В. Салуку (Минск), И. В. Солодовникову (учреждение образования «Витебский государственный университет им. П. М. Машерова», Витебск), доктору биологических наук А. Г. Кирейчуку, доктору биологических наук Б. А. Коротяеву и кандидату биологических наук А. В. Фролову (Зоологический институт Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия), кандидату биологических наук А. Г. Ковалю (Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Россия), кандидату биологических наук С. А. Курбатову (Всероссийский центр карантина растений, Москва, Россия), доктору биологических наук А. А. Легалову (Институт систематики и экологии животных Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Россия), доктору биологических наук К. В. Макарову (Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия), доктору биологических наук Н. Б. Никитскому (Зоологический музей Московского

государственного университета им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия), кандидату биологических наук А. А. Прокину (Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия), М. Барклаю и К. Тэйлор (Музей естественной истории, Лондон, Великобритания), доктору О. Мерклу (Венгерский музей естественной истории, Будапешт, Венгрия), доктору Д. Тельнову (Латвийское энтомологическое общество, Рига, Латвия), доктору А. К. Тишечкину (Музей естественной истории, Санта-Барбара, США), доктору М. Фикачеку (Национальный музей в Праге, Прага, Чехия), доктору Ф. Хебауэру (Платтинг, Германия).

Материал поступил в редакцию 19.06.2014 г.

The article is devoted to the fauna of the superfamily Hydrophiloidea (Helophoridae, Georissidae, Hydrochidae, Spercheidae и Hydrophilidae) in the subtaiga zone (the zone of mixed forests) of the Palaearctic. The superfamily contains representatives of 24 genera and 140 species. *Cercyon ustus* Sharp is recorded from Kunashire (Kuril Islands) for Russian fauna for the first time. The major part of the fauna in the zone of mixed forests is made up by representatives of the families Helophoridae (29 species) and Hydrophilidae (103). The greatest number of species of the superfamily Hydrophiloidea is observed in the subtaiga of Eastern Europe (89) and the Far East (78). This article contains physic-geographical characteristics of subtaiga zone of Eurasia.

Key words: Coleoptera, Hydrophiloidea, fauna, the subtaiga zone.

УДК 595.+591.9

А. М. Терёшкин

Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск

**ДОПОЛНЕНИЕ К ФАУНЕ НАЕЗДНИКОВ-ИХНЕВМОНИН
(HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE: ICHNEUMONINAE)
БЕЛАРУСИ**

Приводятся сведения о находках на территории Республики Беларусь ранее не отмеченных видов наездников-ихневмонин (*Ichneumoninae*). Для представителей 8 триб, 23 родов и 45 видов приводятся сведения о местах находок, координатах мест сбора, типах экосистем, датах сбора самцов и самок. Аккумуляция данных сведений позволит в перспективе устанавливать такие важные характеристики, как особенности распространения, сроки лёта в природе, число поколений, зимующая стадия развития, соотношение самцов и самок, обилие, хозяева и др. Рассматривается вопрос о перспективах использования интернет-ресурсов для накопления информации о паразитических перепончатокрылых насекомых.

Ключевые слова: паразитические перепончатокрылые насекомые, *Ichneumonidae*, *Ichneumoninae*, фауна, особенности распространения.

Введение. Ихневмонины — одно из наиболее крупных по объему семейств насекомых в мировой фауне, сопоставимое по числу видов с семейством *Circulionidae* (*Coleoptera*), — самым крупным семейством насекомых в мире, включающим приблизительно 60 000 описанных видов [1]. Вместе с тем эта группа насекомых в фаунистическом отношении является одной из наименее изученных на территории республики.

Фауна насекомых Беларуси изучена крайне неравномерно. Это объясняется двумя обстоятельствами. С одной стороны, «исследователей» привлекают группы насекомых, привлекательных с эстетической или коммерческой точек зрения, с другой, — выбирая группу насекомых для изучения, начинающие исследователи ориентируются на быстрый успех, а не на «изучение неизученного». Поэтому фауна наиболее сложных в таксономическом отношении групп насекомых, требующих значительного времени даже для начального освоения, остаётся до настоящего времени неисследованной. Это в полной мере относится к крупнейшим и хозяйственно-значимым группам насекомых — большинству представителей двукрылых, включающих важнейшие группы

паразитических и хищных энтомофагов (например, *Tachinidae*, *Sarcophagidae* и др.), а также паразитических перепончатокрылых насекомых, включая наездников семейства *Ichneumonidae*.

До начала планомерных исследований, выполняемых автором статьи, количество работ фаунистического характера было незначительно. Это известный каталог Н. М. Арнольда [2], список ихневмонид Минской губернии, составленный Н. Ф. Мейером и включающий 90 видов [3], работа Д. Р. Каспаряна [4], содержащая список трифонин, найденных на территории Беловежской Пуши (23 вида), и список наездников, собранных Р. В. Молчановой в Березинском биосферном заповеднике (21 вид) [5]. Кроме того, сведения о нахождении тех или иных видов в Беларуси имеются в сводке Н. Ф. Мейера (1935—1936) [6], в некоторых работах прикладного характера и современных таксономических публикациях при описании использованного материала. Сведения о фауне наездников семейства *Ichneumonidae*, выявленных автором, представлены в работах за период 1983—2014 годов [7—47].

Изучение фауны Беларуси представляет особый интерес, так как её территория

находится в зоне сопряжённости двух крупнейших геоботанических областей: Европейской хвойно-лесной (таёжной) и Европейской (широколиственной). Она делится на три чётко ограниченные подзоны. В северной части республики расположена подзона дубово-тёмнохвойных лесов со значительным участием в фитоценозах бореальной флоры, в южной части республики находится подзона широколиственно-сосновых лесов с широким участием в фитоценозах западноевропейских элементов. Центральную часть республики занимает подзона грабово-дубово-тёмнохвойных лесов, в которой имеет место смешение в равной мере как бореальных, так и западноевропейских элементов [48]. Такое географическое положение позволяет предположить, что по территории Беларуси проходят границы ареалов ряда видов ихневмонид, поэтому точное знание распространения разных видов представляется совершенно необходимым.

Особый интерес представляет наличие на территории республики северных интразональных биотопов, прежде всего верховых болот (*Pinetum shagnosum*), южная граница распространения которых проходит по территории республики. Ряд видов северного происхождения, или обладающих бореально-альпийским распространением, могут быть обнаружены на территории Беларуси именно в биотопах этого типа [17], [22], [31], [42]. Более того, изучение энтомонаселения слабоизученных групп на верховых болотах позволяет описывать новые для науки таксоны разного ранга [14], [19], [25], [31].

В настоящее время максимальное использование интернет-ресурсов для накопления информации о паразитических перепончатокрылых насекомых представляется насущно необходимым. Сведения о географии находок, датах сборов самцов и самок, сведения о биоценозе, указания на выведение из тех или иных видов хозяев крайне важны для определения биологических особенностей паразитических перепончатокрылых насекомых. Аккумуляция таких сведений позволит

в перспективе устанавливать такие важные характеристики, как особенности распространения, сроки лёта в природе, число поколений, зимующая стадия развития, соотношение самцов и самок, обилие, хозяева и др. Биотопическое распределение видов на современном этапе облегчает понимание динамики их ареалов в связи с изменением среды при антропогенной трансформации ландшафтов. Накопленные данные позволят решать как вопросы в области систематики различных групп, так и проблемы, связанные с оптимизацией защитных мероприятий с учётом особенностей биологии и экологии тех или иных видов паразитов-энтомофагов.

Наиболее ценные и достоверные сведения из перечисленных выше содержатся в работах по систематике конкретных групп при описании авторами исследованного материала. Оцифровка таких сведений и представление их в свободном доступе в сети Интернет в стандартном формате имеют хорошую перспективу [39], [40], [45], [46].

Большинство групп паразитических перепончатокрылых насекомых принадлежат к сложным в таксономическом отношении. Поэтому необходимым условием, подтверждающим достоверность приводимых данных, является качество идентификации видов. Подтверждением этого являются или наличие у автора публикаций по таксономии представленных групп, или указание на специалиста, определившего тот или иной вид.

Материалы и методы исследования. Сборы проводили двумя основными методами — кошнями энтомологическим сачком и использованием ловушек Малеза. Основное количество материала собрано ловушками Малеза, функционирующими в течение всего периода активного лёта наездников [11]. Планомерные исследования с использованием ловушек начаты в 1985 году и продолжаются по настоящее время. За этот период исследованиями были охвачены все основные типы лесных и луговых сообществ.

Основные стационары, где проводились исследования с использованием ловушек, были сосредоточены на территории Березинского биосферного заповедника, Национального парка «Беловежская Пуща», Припятского национального парка, Полесского радиационно-экологического заповедника и в шести точках Минской и Брестской областей. Использование ловушек позволяет определить как качественный состав наездников, так и их биотопическую приуроченность и сезонную динамику активности.

В работе представлены материалы, собранные в подавляющем большинстве автором с 1978 по 1998 год.

Результаты исследования и их обсуждение. Наездники подсемейства Ichneumoninae (Stenopneusticae) являются куколочными и гусенице-куколочными паразитами чешуекрылых насекомых, преимущественно Macrolepidoptera. Многие представители подсемейства — важные энтомофаги, регулирующие численность вредителей сельского и лесного хозяйства. В качестве примера можно привести *Lymantrichneumon disparis* (Poda), паразита куколок шелкопряда-монашенки и непарного шелкопряда в Беларуси, обычно редкого, но многочисленного в период массовых размножений вредителей [7], [9].

Несмотря на значимую роль в природе, изученность данного подсемейства относительно других подсемейств наездников-ихневмонид слабая, а число специалистов по таксономии группы в мире крайне ограничено. Это обусловлено сложностью таксономии группы и, как следствие, сложностью их достоверной идентификации. Морфологическое разнообразие ихневмонин создаётся не разнообразием устойчивых сочетаний признаков, а свободным, почти случайным комбинированием набора одних и тех же признаков, что связано с характером эволюции группы, который привёл к обилию близких и трудноразличимых видов [1]. В этой связи идентификация таксонов группы является крайне затруднительной. Поэтому

достоверность идентификации видов в старых работах по фауне насекомых на территории Беларуси, при отсутствии современных таблиц и радикальном изменении номенклатуры в настоящее время вызывает большие сомнения. Так, например, из 10 видов, позиционируемых Н. М. Арнольдом как ихневмонины [2], лишь два вида можно рассматривать, с нашей точки зрения, как достоверно идентифицированные.

Ниже приводятся данные о находках Ichneumoninae Stenopneusticae, не вошедшие в предыдущие публикации [7—48]. Сведения о находках видов из триб и подтриб наездников-ихневмонин даны в систематическом порядке в соответствии с представлениями автора [38].

При описании материала приняты следующие сокращения: ББЗ — Березинский биосферный заповедник (Biosphere Reserve “Berezinskiy”), НПП — Национальный парк «Припятский» (National Park “Pripytatskiy”), ПГРЭЗ — Полесский государственный радиационно-экологический заповедник (State Radiation-ecological Reserve “Polesskiy”), БП — Национальный парк «Беловежская Пуща» (National Park “Belovezhskaya Pushcha”), М — Минская (Minsk region), Мо — Могилёвская (Mogilyov region), В — Витебская (Vitebsk region), Б — Брестская (Brest region), Г — Гомельская (Gomel region), Гр — Гродненская (Grodno region) области, лМ — материал собран ловушкой Малеза (Malaise trap).

Фамилия сборщика приводится только в том случае, если материал собран не автором. При описании материала по возможности приводятся координаты мест сбора.

Аннотированный список видов

Триба Platylabini Berthoumieu, 1904

Araeeticus inimicus (Gravenhorst, 1820)

ББЗ: д. Домжерицы, 54°46'N—28°16'E, луг суходольный (meadow dry), 19.08.1985, 1 ♀, лМ.

Asthenolabus vitratorius (Gravenhorst, 1829)

ББЗ: ур. Пострежье, 54°39'N—28°24'E, ельник на верховом болоте, 16.06.1989, 1 ♀,

лМ; М: Крупки, д. Осечено, 54°36'N—29°17'E, луг влажный (meadow wet), 02.09.1989, 1♀, лМ; Смолевичи, д. Гончаровка, 53°57'N—27°54'E, ельник приручьевой, 28.07.1985, 1♂; Смолевичи, д. Гончаровка, сад дачный, 21.08.1985, 1♀, лМ; Солигорск, Великий лес, 19.08.1981, 1♀, Н. Лаврова leg.; Минск, 53°54'N—27°36'E, ботанический сад академии наук, 17.08.1987, 1♀, лМ. ПГРЭЗ, лМ: дубрава папоротни-ковая (*Quercetum pteridiosum*), 05.10.1994, 1♀, 05.10.1994, 2♂; дубрава прируслово-пойменная (*Quercetum subalveto-fluvialis*), 06.07.1989, 1♀; 23.08.1989, 1♀; ольшаник крапивный (*Alnetum urticosum*): 06.07.1989, 3♂; 03.08.1989, 1♂; 28.08.1990, 1♂; 04.08.1992, 1♂; приусадебный участок (personal plot): 25.06.1993, 1♂; 29.06.1994, 1♂; сосняк-посадки, 06.07.1989, 3♂. НПП: п. Хвоенск, 52°02'N—27°57'E, дубрава плакорная (*Quercetum*), 27.09.1987, 1♀.

Cyclolabus dubiosus Perkins, 1953

В: Россоны, д. Озерное, 55°53'N—29°21'E, сосняк, 04.08.1987, 1♂. М: Слуцк, д. Калинино, 52°54'N—27°42'E, приусадебный участок (personal plot), 27.07.1989, 1♀, лМ; Смолевичи, д. Гончаровка: 53°58'N—27°53'E, ельник кисличный (*Piceetum oxalidosum*), 25.08.1985, 1♀; 53°57'N—27°54'E, ельник приручьевой, 17.07.1988, 1♀.

Cyclolabus pactor (Wesmael, 1845)

М: Крупки, д. Осечено, 54°36'N—29°17'E, луг влажный (meadow wet), 04.08.1995, 1♀, лМ; Смолевичи, д. Гончаровка, 53°58'N—27°53'E, ельник кисличный (*Piceetum oxalidosum*), 30.07.1984, 1♀; сад дачный, 21.08.1985, 1♀, лМ.

Dentilabus variegatus (Wesmael, 1845)

ББЗ: ур. Пострежье, 54°40'N—28°26'E, лМ; ельник-ольс (*Piceetum-Alnetum*), 25.07.1988, 1♀; 15.05.1990, 1♀; 54°38'54,74"N—28°20'44,34"E, сосняк мшистый (*Pinetum pleuroziosum*), лМ: 16.06.1989, 4♂; 26.08.1989, 2♂; 15.06.1990, 1♀; 30.05.1991, 1♀2♂;

23.07.1991, 1♀; БП: ольшаник крапивный (*Alnetum urticosum*), 12.06.1990, 1♂; 13.08.1990, 1♀, лМ. М: Борисов, д. Брусы, 54°16'N—28°32', ельник кисличный (*Piceetum oxalidosum*), 16.06.1986, 1♀; Слободщина, 54°0'N—27°49'E, 22.06.1985, 1♂, А. Писаненко leg.; Смолевичи, д. Гончаровка: 53°58'N—27°53'E, ельник кисличный (*Piceetum oxalidosum*): 23.08.1984, 3♀; 09.06.1985, 1♂; 19.06.1985, 1♀; 19.07.1985, 1♂. ПГРЭЗ: ольшаник крапивный (*Alnetum urticosum*), лМ, 22.05.1990, 1♀, 09.07.1992 2♀.

Ectopius rubellus (Gmelin, 1790)

ББЗ: д. Домжерицы, 54°46' N—28°16'E, ольшаник крапивный (*Alnetum urticosum*), 27.08.1985, 1♀.

Platylabus concinnus Thomson, 1888

ББЗ: д. Домжерицы, 54°46' N—28°16'E, ольшаник крапивный (*Alnetum urticosum*), 05.08.1986, 1♀; ПГРЭЗ: сосняк мшистый (*Pinetum pleuroziosum*), 10.10.1989, 1♀, лМ.

Platylabus curtorius (Thunberg, 1822) (= *Platylabus eurygaster* Holmgren, 1871)

ББЗ: ур. Пострежье, 54°38'5,91"N—28°21'43,41"E, березняк орляковый (*Betuletum pteridiosum*), 26.06.1991, 1♂, лМ. М: Смолевичи, д. Гончаровка, 53°57'N—27°54'E, ельник приручьевой, 20.07.1985, 1♂; Крупки, д. Осечено, 54°36'N—29°17'E, луг влажный (meadow wet), 01.08.1989, 1♂, лМ.

Platylabus intermedius Holmgren, 1871

М: Смолевичи, д. Гончаровка, 53°58'N—27°53'E, ельник кисличный (*Piceetum oxalidosum*), 07.07.1985, 1♀, 1♂.

Platylabus oehlkei Heinrich, 1972

М: Столбцы, Колосово, 53°31'N—26°56'E, ельник (*Piceetum*), 06.07.1985, 1♂. ПГРЭЗ: приусадебный участок (personal plot), лМ: 03.08.1993, 1♀, 04.08.1992, 1♀.

Platylabus orbitalis (Gravenhorst, 1829) (= *Platylabus volubilis* Gravenhorst, 1829)

Б: Барановичи, д. Молчадь, 53°18'N—25°45'E, приусадебный участок (personal plot), 28.06.1988, 1♂, лМ. ББЗ: д. Домжерицы, 54°46'N—28°16'E, луг суходольный

(meadow dry), 28.07.1989, 1♂, лМ. М: Крупки, д. Осечено, 54°36'N—29°17'E, луг влажный (meadow wet), 02.08.1994, 1♂, лМ; Прилуки, 54°48'N—27°24'E, 09.07.1927, 1♀, М. Добротворский leg. ПГРЭЗ: приусадебный участок (personal plot), лМ: 07.10.1993, 1♀; 03.08.1993, 1♀; 29.06.1994, 1♀, 2♂; 24.08.1993, 1♀. НПП: д. Переров, 52°04'N—27°57'E, дубрава (Quercetum), 27.09.1987, 1♀.

Platylabus rufus Wesmael, 1845

ББЗ: д. Домжерицы, 54°46'N—28°16'E, ольшаник крапивный (Alnetum urticosum), 07.07.1986, 1♀.

Platylabus tenuicornis (Gravenhorst, 1829)

ББЗ: ур. Пострежье, 54°38'33,58"N—28°22'4,49"E, ольшаник крапивный (Alnetum urticosum), 15.10.1986, 1♀, лМ.

Platylabus transversus Bridgman, 1889

ББЗ: ур. Увязок, 54°35'N—28°23'E, луг влажный (meadow wet), 08.08.1985, 1♀, лМ.

Platylabus tricingulatus (Gravenhorst, 1820)

ББЗ: ур. Пострежье, лМ.: 54°40'N—28°26'E, ельник-ольс (Piceetum-Alnetum), 04.09.1990, 1♀; 54°38'22,04"N—28°21'35,14"E, сосняк мёртвопокровный, 26.06.1991, 1♀; сосняк мшистый (Pinetum pleuroziosum): 26.06.1991, 3♀; 04.09.1990, 1♀. М: Вилейка, д. Трепалово, 54°25'N—26°41'E, сосняк мшистый (Pinetum pleuroziosum), 07.08.1978, 1♀; Смолевичи, д. Гончаровка, 53°58'N—27°53'E, ельник кисличный (Piceetum oxalidosum), 15.06.1985, 1♀. ПГРЭЗ: дубрава пойменная (Quercetum fluvialis), 05.10.1994, 1♀; ольшаник крапивный (Alnetum urticosum), 19.06.1990, 1♀; 28.08.1990, 1♀; приусадебный участок (personal plot), 12.11.1991, 1♀, лМ.

Platylabus vibratorius (Thunberg, 1822)

ББЗ: д. Домжерицы, 54°46'N—28°16'E, луг суходольный (meadow dry), 15.07.1989, 1♂; ур. Пострежье, 54°38'33,58"N—28°22'4,49"E, ольшаник крапивный (Alnetum urticosum), 11.06.1986, 1♀, лМ. М: Крупки, д. Осечено,

54°36'N—29°17'E, луг влажный (meadow wet), 04.08.1995, 1♂, лМ. ПГРЭЗ: приусадебный участок (personal plot), 09.07.1992, 1♂; 06.10.1992, 1♀; 25.05.1993, 1♂; 03.08.1993, 1♂; 24.08.1993, 1♂; 07.10.1993, 1♀, 1♂, 29.06.1994, 2♂; 22.09.1995, 2♀; 20.06.1997, 2♂; сосняк мшистый (Pinetum pleuroziosum) 09.07.1992, 1♀, лМ.

Pristicerops infractorius (Linnaeus, 1761)

М: Смолевичи, Водопои, 53°57'N—27°54'E, ельник приручьевой, 17.08.1985, 2♀; д. Гончаровка, 53°58'N—27°53'E, ельник кисличный (Piceetum oxalidosum), 21.08.1983, 1♀; 23.08.1984, 3♀; 27.08.1982, 1♀. НПП: д. Хлупин, 52°05'N—28°10'E, дубрава пойменная (Quercetum fluvialis), 28.08.1987, 1♂, лМ.

Pristicerops laetepictus (Costa, 1863)

ББЗ: ур. Пострежье, 54°38'54,74"N—28°20'44,34"E, сосняк мшистый (Pinetum pleuroziosum), 29.06.1990, 1♂, лМ.

Триба Eurylabini Heinrich, 1934

Eurylabus tristis (Gravenhorst, 1829)

ПГРЭЗ: приусадебный участок (personal plot), лМ: 24.08.1993, 1♀; 22.09.1995, 2♀.

Probolus concinnus Wesmael, 1853

Б: Кобрин, 31.05.1989, 1♀, J. Sawoniewicz leg. ББЗ: д. Домжерицы, 54°46'N—28°16'E, луг суходольный (meadow dry), лМ.: 26.08.1989, 1♀; 29.06.1989, 1♀; ольшаник крапивный (Alnetum urticosum), 02.09.1987, 1♂; д. Крайцы, 54°39'N—28°16'E, сосняк (Pinetum), 15.09.1983, 1♀. ПГРЭЗ, лМ.: ольшаник крапивный (Alnetum urticosum), 24.07.1990, 2♀; 26.10.1990, 3♀; 09.07.1992, 6♀; приусадебный участок (personal plot), 21.05.1991, 1♂; 18.06.1991, 2♀; 23.07.1991, 4♀; 18.09.1991, 6♀; 09.07.1992, 1♀; 03.08.1993, 3♀; 25.06.1993, 2♂; 24.08.1993, 5♀; 05.10.1994, 2♀; 03.08.1995, 4♀; 11.09.1996, 1♀.

Триба Goedartiini Townes, 1961

Goedartia alboguttata (Gravenhorst, 1829)

ББЗ: д. Крайцы, 54°39'N—28°16'E,

12.06.1986, 1♀; БП: дубрава кисличная (*Quercetum oxalidosum*), 12.06.1990, 2♂; ольшаник крапивный (*Alnetum urticosum*), 27.09.1990, 1♀; М: Борисов, д. Малое Стахово, 54°17'N—28°27'E, ельник (*Piceetum*), 13.06.1986, 1♂, лМ.

Триба *Listrodromini* (Foerster, 1868)

Anisobas hostilis (Gravenhorst, 1820)

ББЗ: ур. Пострежье: 54°38'54,74"N—28°20'44,34"E, сосняк мшистый (*Pinetum pleuroziosum*), 29.06.1990, 1♂; 54°38'N—28°21'E, сосняк сфагновый (*Pinetum sphagnosum*), 23.07.1993, 1♀, лМ. ПГРЭЗ: приусадебный участок (personal plot), 03.08.1993, 1♀, лМ.

Pithotomus rufiventris Kriechbaumer, 1888

ББЗ: ур. Пострежье, 54°38'N—28°21'E, сосняк сфагновый (*Pinetum sphagnosum*), 29.06.1990, 2♀, 1♂, лМ.

Триба *Joppocryptini* (Viereck, 1918)

Pseudoplatylabus uniguttatus (Gravenhorst, 1829)

ПГРЭЗ: ольшаник крапивный (*Alnetum urticosum*), 06.07.1989, 1♀, 03.08.1989, 1♀; приусадебный участок (personal plot), 04.08.1992, 2♂; сосняк мшистый (*Pinetum pleuroziosum*), 26.10.1990, 1♀, лМ.

Триба *Ichneumonini* Ashmead, 1895

Подтриба *Craticheumonina* Heinrich, 1967

Rugosculpta gemella (Gravenhorst, 1829) (= *Varicheumon gemellus* (Gravenhorst, 1829), *Rugosculpta controversa* (Schmiedeknecht, 1928))

Б: Барановичи, д. Молчадь, 53°18'N—25°45'E, приусадебный участок (personal plot), 28.06.1988, 1♀, лМ. ББЗ: ур. Пострежье, 54°38'N—28°21'E, сосняк сфагновый (*Pinetum sphagnosum*), 15.06.1990, 1♀, лМ. В: Россоны, д. Малютино, 55°16'N—29°13'E, сосняк мшистый (*Pinetum pleuroziosum*), 10.08.1984, 1♀. М: Прилуки, 54°48'N—27°24'E, 26.07.1928, 1♂, М. Добротворский leg. Слуцк, д. Калинино, 52°54'N—27°42'E, приусадебный участок (personal plot), 27.07.1989, 1♂, лМ.

Подтриба *Ichneumonina* Heinrich, 1967

Chasmias paludator (Desvignes, 1854)

М: Красное Знамя, п. Центральный, 54°03'N—28°20'E, пойменный смешанный лес, 26.05.1985, 1♀; Крупки, д. Осечено: 54°36'N—29°17'E, луг влажный (meadow wet), лМ: 30.07.1991, 1♀; 29.08.1991, 1♂; 02.08.1994, 1♂. ПГРЭЗ: ольшаник крапивный (*Alnetum urticosum*), 03.08.1989, 2♀; приусадебный участок (personal plot), 09.07.1992, 1♀, лМ.

Exephanes femoralis Brischke, 1878

ПГРЭЗ: приусадебный участок (personal plot), 24.08.1993, 1♀, лМ.

Exephanes fulvescens Vollenhoven, 1875 (= *Exephanes ulbrichti* Hinz, 1957)

М: Крупки, д. Осечено, 54°36'N—29°17'E, луг влажный (meadow wet), лМ: 02.09.1989, 1♀; 04.10.1989, 1♀. ПГРЭЗ: приусадебный участок (personal plot), 04.08.1992, 1♀, лМ.

Exephanes ischioxanthus (Gravenhorst, 1829)

ББЗ: д. Домжерицы, 54°46'N—28°16'E, луг суходольный (meadow dry), лМ: 25.05.1988, 1♀; 24.06.1988, 2♀.

Exephanes rhenanus Habermehl, 1918 (= *Exephanes calamagrostidis* Heinrich, 1950)

Гр: Мосты, 53°25'N—24°29'E, дубрава (*Quercetum*), 15.05.1989, 1♀. ПГРЭЗ: приусадебный участок (personal plot), 11.09.1996, 1♀, лМ.

Spilothyrates nuptatorius (Fabricius, 1793) (= *Spilothyrates fabricii* (Schrank, 1802))

В: Амбросовичи, Лавы, 08.06.1926, 1♂, Бируля leg. (материал ЗИН).

Spilothyrates punctus (Gravenhorst, 1829)

ПГРЭЗ: ольшаник крапивный (*Alnetum urticosum*), 24.07.1990, 1♂, 25.05.1992, 1♀; приусадебный участок (personal plot), 03.08.1995, 1♂, лМ.

Syspasis haesitator (Wesmael, 1845)

ББЗ, ур. Гурьба, 54°37'N—28°30'E, луг влажный (meadow wet), 28.05.1986, 1♀; ур. Пострежье, 54°38'54,74"N—28°20'44,34"E, сосняк мшистый (*Pinetum pleuroziosum*): 02.06.1989, 7♀; 16.06.1989, 1♀; 29.06.1989, 2♀; 15.05.1990, 6♀; 30.05.1990, 2♀; 15.06.1990, 2♀;

30.05.1991, 3♀; 26.06.1991, 8♀; 23.07.1991, 6♀, 1♂; 03.06.1995, 3♀; 29.06.1995, 1♀; 01.07.1996, 2♀; 01.08.1996, 1♀; 09.07.1998, 1♀, лМ. М: Крупки, д. Осечено, 54°36'N—29°17'E, луг влажный (meadow wet), 01.05.1994, 1♀, лМ. ПГРЭЗ: ольшаник крапивный (*Alnetum urticosum*), лМ: 22.05.1990, 2♀; 25.05.1992, 4♀; 04.08.1992, 1♀; приусадебный участок (personal plot), лМ: 21.05.1991, 1♀; 18.06.1991, 2♀; 25.05.1993, 2♀; 29.06.1994, 1♀.

Syspasis lineator (Fabricius, 1781)

Б: Барановичи, д. Молчадь, 53°18'N—25°45'E, приусадебный участок (personal plot), 28.06.1988, 1♀, лМ. ББЗ: ур. Пострежье, 54°38'N—28°21'E, сосняк сфагновый (*Pinetum sphagnosum*), 01.07.1996, 1♀, лМ. М: Крупки, д. Осечено, 54°36'N—29°17'E, луг влажный (meadow wet), 04.06.1989, 1♀, лМ; Минск, Крыжовка, 53°57'N—27°17'E, сосняк мшистый (*Pinetum pleurozosum*), 02.11.1977, 1♀, зимовка; Слуцк, д. Калинино, 52°54'N—27°42'E, приусадебный участок (personal plot), 28.05.1989, 1♀, лМ.

Syspasis rufina (Gravenhorst, 1820)

ББЗ: ур. Пострежье, 54°38'54,74"N—28°20'44,34"E, сосняк мшистый (*Pinetum pleuroziosum*), 15.06.1990, 1♀, лМ. ПГРЭЗ: приусадебный участок (personal plot), 25.05.1993, 1♀, лМ.

Syspasis scutellator (Gravenhorst, 1829)

ББЗ: д. Домжерицы, 54°46'N—28°16'E, луг суходольный (meadow dry), 25.07.1988, 1♀, лМ; 54°46'N—28°16'E, ольшаник крапивный (*Alnetum urticosum*), 03.11.1987, 1♀; ур. Пострежье, лМ: сосняк мшистый (*Pinetum pleuroziosum*), 29.09.1987, 1♀; 54°38'54,74"N—28°20'44,34"E, сосняк мшистый (*Pinetum pleuroziosum*), 01.07.1996, 1♀; 16.06.1989, 1,0; 54°38'N—28°21'E, сосняк сфагновый (*Pinetum sphagnosum*), 30.06.1994, 1♀; 27.05.1996, 1♀; 01.07.1996, 1♀. В: Верхнедвинск, д. Устье, луг, 03.07.1987, 1♀, А. Шляхтёнок leg.; Россоны, д. Озёрное, 55°53'N—29°21'E, смешанный лес,

08.08.1984, 1♂. Г: Петриков, Копаткевичи, 52°19'41,41"N—28°49'19,61"E, сосняк мёртвопокровный, 28.06.1984, 1♀. М: Крупки, д. Осечено, 54°36'N—29°17'E, луг влажный (meadow wet), 04.08.1995, 1♂, лМ. ПГРЭЗ: дубрава папоротниковая (*Querceetum pteridiosum*), 05.10.1994, 1♀; дубрава пойменная (*Querceetum fluvialis*), 05.10.1994, 1♀; дубрава приуслово-пойменная (*Querceetum subalvetofluvialis*), 29.06.1994, 1♀; ольшаник крапивный (*Alnetum urticosum*), 30.05.1989, 1♀; 06.07.1989, 1♀; 04.08.1992, 1♀; приусадебный участок (personal plot), 25.06.1993, 3♀; 29.06.1994, 1♀, 1♂, лМ.

Подтриба *Amblytelina* Viereck, 1918

Acolobus sericeus Wesmael, 1845

ББЗ: д. Домжерицы, 54°46'N—28°16'E, ольшаник крапивный (*Alnetum urticosum*), 11.07.1985, 1♀. М: Смолевичи, д. Гончаровка, 53°57'N—27°54'E, ельник приручьевой, 28.07.1985, 1♀. ПГРЭЗ: дубрава приуслово-пойменная (*Querceetum subalvetofluvialis*), 24.07.1990, 1♂, лМ.

Подтриба *Hoplismenina* Heinrich, 1967

Hoplismenus axillatorius (Thunberg, 1822) (= *Hoplismenus albifrons* Gravenhorst, 1829)

Б: Лунинец, п. Полесский, 52°14'N—26°53'E, 24.04.1974, 1♀, Н. Лаврова leg.; Пружаны, Юзефин, 26.07.1984, 1♀, Т. Смирнова leg. ББЗ: д. Домжерицы, 54°46'N—28°16'E, луг суходольный (meadow dry), 19.08.1985, 1♀; ур. Пострежье, 54°38'N—28°21'E, сосняк сфагновый (*Pinetum sphagnosum*), 04.07.1987, 1♀, лМ. Г: Лоев, д. Крупейки, сосняк мшистый (*Pinetum pleurozosum*), 21.05.1989, 1♀; сосняк мшистый (*Pinetum pleuroziosum*), 21.05.1989, 1♀. ПГРЭЗ: ольшаник крапивный (*Alnetum urticosum*), 22.05.1990, 1♀; приусадебный участок (personal plot): 21.05.1991, 2♀; 18.06.1991, 1♀; 25.05.1993, 2♀; сосняк мшистый (*Pinetum pleuroziosum*), 09.07.1992, 1♀, лМ.

Zanthojoppa lutea (Gravenhorst, 1829)

ББЗ, ур. Пострежье, сосняк мшистый (Pinetum pleuroziosum), 26.06.1991, 1♀; сосняк черничный (Pinetum myrtillosum), 26.06.1991, 1♀, лМ.

Триба Protichneumonini Heinrich, 1934

Amblyjoppa fuscipennis (Wesmael, 1845)

Гр: Сопочкино, д. Калеты, 53°53'N—23°38'E, сосняк мшистый (Pinetum pleuroziosum), 29.06.1983, 1♀; М: Крыжовка, 53°57'N—27°17'E, березняк (Betuletum), 02.07.1977, 1♂, А. Pisanenko leg.

Coelichneumon (Coelichneumon) bili-neatus (Gmelin, 1790)

ББЗ: ур. Пострежье, 54°38'54,74"N—28°20'44,34"E, сосняк мшистый (Pinetum pleuroziosum), 29.06.1995, 1♂, лМ. М: Смолевичи, д. Гончаровка, 53°58'N—27°53'E, ельник кисличный (Piceetum oxalidosum), 15.06.1985, 1♀.

Coelichneumon (Coelichneumon) dubius (Tischbein, 1876) (= *Coelichneumon periscelis* Wesm.)

Г: Лоев, д. Димомеры, 51°53'N—30°43'E, 21.06.1988, 1♂. ПГРЭЗ: дубрава прируслово-пойменная (Quercoetum subalveto-fluvialis), 24.07.1990, 1♂, лМ.

Coelichneumon (Coelichneumon) nobilis (Wesmael, 1857)

ББЗ: ур. Пострежье, 54°40'N—28°26'E, ельник-ольс (Piceetum-Alnetum), 29.06.1990, 1♂; 54°38'N—28°21'E, сосняк сфагновый (Pinetum sphagnosum): 02.06.1989, 1♂; 15.05.1990, 1♂; 30.05.1990, 1♂; 15.06.1990, 0, 1; 15.06.1990, 8♂; 29.06.1990, 1♀, 9♂; 13.07.1990, 1♂; 26.06.1991, 8♂; 23.07.1991, 5♂; 01.07.1992, 2♀; 26.08.1992, 1♀; 30.08.1993, 1♀; 29.06.1995, 1♂; 01.07.1996, 1♂; 11.08.1997, 1♂, лМ.

Coelichneumon (Coelichneumon) ruficauda (Wesmael, 1845)

М: Слуцк, д. Калинино, 52°54'N—27°42'E, приусадебный участок (personal plot), 27.07.1989, 1♀, лМ.

Coelichneumon (Coelichneumon) validus (Berthoumieu, 1894) (= *Coelichneumon nigricornis* Wesmael, 1845)

В: Б. Лётцы, 55°11'N—29°58'E, черёмуховый лес, 24.07.1986, 1♀.

Триба Heresiarchini Ashmead, 1900

Heresiarches eudoxius (Gravenhorst, 1829)

ББЗ: ур. Пострежье, 54°40'N—28°26'E, ельник кисличный (Piceetum oxalidosum), 3.07.1991, 3♂; сосняк мшистый (Pinetum pleuroziosum), 13.07.1990, 1♂; 54°38'N—28°21'E, сосняк сфагновый (Pinetum sphagnosum), 11.08.1997, 1♂, лМ. ПГРЭЗ: дубрава прируслово-пойменная (Quercoetum subalveto-fluvialis), 24.07.1990, 1♂, лМ.

Триба Trogini (Foerster, 1868)

Trogus lapidator (Fabricius, 1787)

ББЗ: д. Домжерицы, 54°46'N—28°16'E, луг суходольный (meadow dry), 03.07.1987, 1♂, лМ. М: Вилейка, д. Трепалово, 54°25'N—26°41'E, сосняк мшистый (Pinetum pleuroziosum), 1♀, гусеница *Papilio machaon* L. собрана 09.09.1978, вылет наездника из куколки 6.04.1979, А. Писаненко leg.; 54°25'N—26°41'E, сосняк мшистый (Pinetum pleuroziosum), 2♀, из собранных 07.07.1979 гусениц и куколок *Papilio machaon* L., вылет 01—04.04.1980, А. Писаненко leg.; Смолевичи, д. Гончаровка, 53°58'N—27°53'E, ельник кисличный (Piceetum oxalidosum), 30.07.1972, 1♀; Мо: Чериков, Несята, ельник (Piceetum), 27.07.1986, 1♂, А. Шляхтёнок leg.

Заключение. По результатам многолетних исследований выявлено 47 видов из 25 родов наездников Ichneumoninae Stenopneusticae, не отмеченных ранее на территории Республики Беларусь. Для каждого вида указаны координаты мест сбора, тип биотопа и даты находок, позволяющие установить периоды сезонной активности.

Список цитированных источников

1. Расницын, А. П. Введение / А. П. Расницын // Восточнопалеарктические насекомые подсемейства Ichneumoninae. — Л.: Наука, 1978. — С. 1—81.

2. Арнольд, Н. Каталог насекомых Могилёвской губернии / Н. Арнольд. — СПб. : Тип. М. П. Фроловой, 1901. — С. 1—150.
3. Мейер, Н. Ф. Заметка о наездниках (Hymenoptera, Ichneumonidae) Минской губернии / Н. Ф. Мейер // Рус. энтомол. обозр. — 1924. — Т. 18 (4). — С. 213—216.
4. Каспарян, Д. Р. Обзор палеарктических наездников рода *Tryphon* Fallén (Hymenoptera, Ichneumonidae) / Д. Р. Каспарян // Энтомол. обозр. — 1969. — Т. 48 (4). — С. 899—918.
5. Молчанова, Р. В. К фауне паразитических перепончатокрылых (Hymenoptera, Ichneumonidae, Braconidae) основных биоценозов Березинского заповедника / Р. В. Молчанова, В. П. Йонайтис, А. Б. Якимавичус // Депон: Вести АН БССР, сер. биол. наук. — 1983. — № 2. — С. 115—116. Минск. — Деп. в ВИНТИ 05.02.82, № 3529-82. — С. 1—41.
6. Мейер, Н. Ф. Паразитические перепончатокрылые сем. Ichneumonidae СССР и сопредельных стран / Н. Ф. Мейер // Определители по фауне СССР, издав. Зоол. ин-т. АН СССР: 1933. — Т. 9(1). — С. 1—458; 1933. — Т. 15(2). — С. 1—352; 1934. — Т. 15(3). — С. 1—271; 1936. — Т. 16(4). — С. 1—535; 1936. — Т. 21(5). — С. 1—340; 1936. — Т. 22(6). — С. 1—356.
7. Терёшкин, А. М. Реакция паразитов куколок шелкопряда-монашенки (*Lymantria monacha* L.) на плотность популяции хозяина / А. М. Терёшкин // Вопр. эксперимент. зоологии. — Минск : [б. и.], 1983. — С. 108—113.
8. Терёшкин, А. М. Наездники семейства Ichneumonidae (Hymenoptera) Березинского биосферного заповедника / А. М. Терёшкин // Заповедники Белоруссии. — 1987. — № 11. — С. 143—151.
9. Tereshkin, A. M. Insects — parasites of the nun moth (*Lymantria monacha* L.) in Byelorussia / A. M. Tereshkin // XII Intern. Symp. Entom. Mitteleur. Verhand. — Kiev : [s. n.], 1988. — P. 262—266.
10. Терёшкин, А. М. Наездники семейства Ichneumonidae (Hymenoptera) Белоруссии. Сообщение I. Подсемейства Pimplinae, Xoridinae, Acaenitinae / А. М. Терёшкин // Депон: Вести АН БССР, сер. биол. наук. — 1988. — № 1. — Минск. — Деп. в ВИНТИ 11.04.88, № 2677-В88. — С. 1—41.
11. Терёшкин А. М. Опыт использования ловушки Малеза для изучения насекомых / А. М. Терёшкин, А. С. Шляхтёнок // Зоол. журн. — 1989. — Т. 67 (2). — С. 151—154.
12. Терёшкин, А. М. Описание самца *Coelichneumon multicolor* (Gmelin, 1790) (Hymenoptera, Ichneumonidae) / А. М. Терёшкин // Фауна и экология насекомых Березинского заповедника. — Минск: Ураджай, 1991. — С. 14—17.
13. Терёшкин, А. М. Наездники рода *Coelichneumon* Thomson Березинского заповедника (Hymenoptera, Ichneumonidae) / А. М. Терёшкин // Фауна и экология насекомых Березинского заповедника. — Минск: Ураджай, 1991. — С. 18—23.
14. Tereshkin, A. A new tribe, a new genus and a new species of the Ichneumoninae Stenopneusticae from Europe and Siberia (Hymenoptera, Ichneumonidae) / A. Tereshkin // Entomofauna. — 1992. — Bd. 13(10). — S. 93—98.
15. Терёшкин, А. М. Паразиты-энтомофаги *Gelechia turpella* L. (Lepidoptera, Gelechiidae) в Беларуси / А. М. Терёшкин // Вести Акад. наук Беларуси, сер. биол. наук. — 1992. — № 1. — С. 115—116.
16. Tereshkin, A. New and little known species of Ichneumoninae Stenopneusticae of the genera *Ulesta* Cameron, 1903, *Notoplatylabus* Heinrich, 1934, and *Neischnus* Heinrich, 1952 (Hymenoptera, Ichneumonidae) / A. Tereshkin // Entomofauna, 1993. — Bd. 14(29). — P. 477—488.
17. Tereshkin, A. M. Ichneumoninae Stenopneusticae of raised bog, with special reference to long-term dynamics (Hymenoptera, Ichneumonidae) / A. Tereshkin // Linzer. biol. beitr., 1996. — Bd. 28(1). — P. 367—385.
18. Терёшкин, А. М. Некоторые результаты выведения паразитов-энтомофагов в Беларуси / А. М. Терёшкин, Ю. С. Лободенко // Вести Акад. наук Беларуси, сер. биол. наук. — 1997. — № 3. — С. 99—103.
19. Терёшкин, А. М. Результаты изучения фауны наездников-ихневмонин (Ichneumoninae St., Ichneumonidae, Hymenoptera) Беларуси / А. М. Терёшкин // VIII зоол. науч. конф. — Минск : [б. и.], 1999. — С. 340—341.
20. Tereshkin, A. Description of the males of *Ulesta nigroscutella* Tereshkin, 1993, *Rhadinodonta rufidens* (Wesmael, 1844) and new name for genus *Heinrichia* Tereshkin, 1996 (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae Stenopneusticae) / A. Tereshkin // Entomofauna, 2000. — Bd. 21(18). — P. 229—236.
21. Терёшкин, А. М. Виды рода *Baranisobas* Heinrich, 1972 в Беларуси. Описание *Baranisobas sinetuber* sp.n. (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae) / А. М. Терёшкин // Вести Акад. наук Беларуси, сер. биол. наук. — 2002. — № 1. — С. 93—98.
22. Tereshkin, A. Faunistic review of the genus *Ichneumon* Linnaeus, 1758 in Byelorussia / A. Tereshkin // Entomofauna, 2002. — Bd. 23(4). — P. 37—52.
23. Терёшкин, А. М. Заметки о наездниках родов *Rictichneumon* Heinrich, 1961, *Rhadinodonta* Szepliget, 1908, *Eristicus* Wesmael, 1844, и *Auritus* Constantineanu, 1969 (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae) / А. М. Терёшкин // Евразият. энтомол. журн. — 2003. — Т. 2 (1). — С. 15—24.
24. Терёшкин, А. М. Обзор рода *Dusona* Cameron 1900 (Hymenoptera, Ichneumonidae) в Беларуси / А. М. Терёшкин // Вести Акад. наук Беларуси, сер. биол. наук. — 2003. — № 3. — С. 79—82.

25. Терёшкин, А. М. Наездники рода *Cratichneumon* (Hymenoptera, Ichneumonidae) лесной зоны. 1. Описание *Cratichneumon unificatus* sp. n. / А. М. Терёшкин // Зоол. журн. — 2003. — Т. 82 (5). — С. 594—602.
26. Терёшкин, А. М. Наездники рода *Cratichneumon* (Hymenoptera, Ichneumonidae) лесной зоны. 2. Особенности экологии. Использование экологических показателей для уточнения видового статуса / А. М. Терёшкин // Зоол. журн. — 2003. — Т. 82 (6). — С. 677—686.
27. Терёшкин, А. М. Наездники-ихневмониды рода *Vulgichneumon* (Hymenoptera, Ichneumonidae) / А. М. Терёшкин // Вести Акад. наук Беларуси, сер. биол. наук. — 2003. — № 4. — С. 95—99.
28. Терёшкин, А. М. Виды наездников родов *Eupalamus* Wesm., 1844 и *Anisopygus* Kriechbaumer, 1888 (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae) в Беларуси / А. М. Терёшкин // Вести Акад. наук Беларуси, сер. биол. наук. — 2004. — № 2. — С. 107—110.
29. Терёшкин, А. М. Обзор наездников рода *Aoplus* (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae) в Беларуси / А. М. Терёшкин // Вести Акад. наук Беларуси, сер. биол. наук. — 2004. — № 3. — С. 92—98.
30. Tereshkin, A. M. Illustrated key to the Western Palearctic genera of the subtribe *Cratichneumonina* (sensu Heinrich) and taxonomic notes on European species of *Rugosculpta* Heinrich, 1967 (Hymenoptera: Ichneumonidae: Ichneumoninae: Ichneumonini) / A. M. Tereshkin // Russian Entomological Journal. — 2004. — Vol. 13(4). — P. 277—293.
31. Терёшкин, А. М. Наездники рода *Varichneumon* (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae *Stenopneusticae*) лесной зоны. 1. Таксономия. Вопросы изменчивости, описание *Varichneumon scorpanator* sp. n. и *V. scorulatus* sp. n. / А. М. Терёшкин // Евразиат. энтомол. журн. — 2004. — Т. 3(2). — С. 139—150.
32. Терёшкин, А. М. Наездники рода *Varichneumon* (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae *Stenopneusticae*) лесной зоны. 2. Особенности экологии / А. М. Терёшкин // Евразиат. энтомол. журн. — 2004. — Т. 4(2). — С. 63—66.
33. Терёшкин, А. М. Виды наездников родов *Homotherus* и *Stenaoplus* в Беларуси (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae) / А. М. Терёшкин // Вести Акад. наук Беларуси, сер. биол. наук. — 2005. — № 3. — С. 103—107.
34. Терёшкин, А. М. Виды наездников рода *Virgichneumon* (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae) в Беларуси / А. М. Терёшкин // Вести Акад. наук Беларуси, сер. биол. наук. — 2006. — № 1. — С. 83—88.
35. Терёшкин, А. М. Наездники родов *Melanichneumon* и *Crypteffigies* (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae) в Беларуси / А. М. Терёшкин // Вести Акад. наук Беларуси, сер. биол. наук. — 2007. — № 1. — С. 89—94.
36. Терёшкин, А. М. Наездники родов *Platylabus* и *Stenobarichneumon* (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae) в Беларуси / А. М. Терёшкин // Вести Акад. наук Беларуси, сер. биол. наук. — 2007. — № 1. — С. 104—108.
37. Tereshkin, A. M. Methodology of a scientific drawings preparation in entomology on example of ichneumon flies (Hymenoptera, Ichneumonidae) / A. M. Tereshkin // Евразиат. энтомол. журн. — 2008. — Т. 7(1). — С. 1—9 + I—VII.
38. Tereshkin, A. M. Illustrated key to the tribes of subfamilia *Ichneumoninae* and genera of the tribe *Platylabini* of world fauna (Hymenoptera, Ichneumonidae) / A. Tereshkin // Linzer. biol. beitr., 2009. — Bd. 41(2). — S. 1317—1608.
39. Tereshkin, A. M. Data on fauna of fam. *Ichneumonidae* (Hymenoptera) [Electronic resource] / A. Tereshkin. — Mode of access: <http://tereshkin.info>. — Data of access: 10.06.2014. — Screen heading.
40. Tereshkin, A. M. Data on fauna of subtribe *Cratichneumonina* (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae, Ichneumonini) [Electronic resource] / A. Tereshkin. — Mode of access: <http://tereshkin.info>. — Data of access: 10.06.2014. — Screen heading.
41. Tereshkin, A. M. Illustrated key to the genera of the subtribe *Amblytelina* of Palearctic (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae, Ichneumonini) / A. Tereshkin // Linzer. biol. beitr., 2011. — Bd. 43(1). — P. 597—711.
42. Tereshkin, A. M. Taxonomic notes about ichneumon fly *Coelichneumon torsor* (Thunberg 1822) and illustrated description of *Hybophorellus injucundus* (Wesmael 1852) (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae) / A. Tereshkin // Linzer. biol. beitr., 2013. — Bd. 45(1). — P. 913—927.
43. Терёшкин, А. М. Руководство по подготовке научных иллюстраций в энтомологии на примере наездников семейства *Ichneumonidae* (Hymenoptera) / А. М. Терёшкин. — Минск : Право и экономика, 2013. — С. 1—284.
44. Tereshkin, A. M. Guide to preparing scientific illustrations in Entomology on an example of *Ichneumonidae* (Hymenoptera) / A. Tereshkin // Linzer. biol. beitr., 2013. — Bd. 45(2). — P. 1047—1277.
45. Tereshkin, A. M. Data on fauna of subtribe *Amblytelina* (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae, Ichneumonini) [Electronic resource] / A. Tereshkin. — Mode of access: <http://tereshkin.info>. — Data of access: 11.06.2014. — Screen heading.
46. Tereshkin, A. M. Data on fauna of subtribe *Ichneumonina* (genus *Ichneumon* Linnaeus) (Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae, Ichneumonini) [Electronic resource] / A. Tereshkin. — Mode of access: <http://tereshkin.info>. — Data of access: 12.06.2014. — Screen heading.

47. *Tereshkin, A. M.* Homepage [Electronic resource]. — Mode of access: <http://tereshkin.info>. — Data of access: 12.06.2014. — Screen heading.

48. *Юркевич, И. Д.* Растительность Беларуси, её картографирование, охрана и использование

/И. Д. Юркевич, Д. С. Голод, В. С. Адерихо. — Минск : Наука и техника, 1979. — С. 1—248.

Материал поступил в редакцию 07.07.2014 г.

Data about the discovery of not previously mentioned species of Ichneumoninae on the territory of Belarus are presented. Information about places and dates of collection of males and females, types of ecosystems for 45 species representing 8 tribes and 23 genera are presented. The accumulation of such data will allow in the future to establish such important characteristics as peculiarities of distribution, periods of activities in the wild, the number of generations, hibernating stage of development, the ratio of males and females, abundance, hosts, etc. The problem of the prospects of the use of Internet resources for gathering information on parasitic Hymenoptera is discussed.

Key words: parasitic Hymenoptera, Ichneumonidae, Ichneumoninae, fauna, peculiarities of distribution.

УДК 595.76(476)

В. А. Цинкевич¹, М. А. Лукашени²¹ Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка», Минск² Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

НОВЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA) ДЛЯ ФАУНЫ БЕЛАРУСИ

В результате исследований, проведённых с 2005 по 2013 год на территории Беларуси, было выявлено 8 видов, новых для фауны Беларуси, и установлены новые места обитания 10 редких видов жесткокрылых. Для каждого вида в статье указывается распространение, экологическая характеристика, дата и место находки, фамилия сборщика, количество обнаруженных экземпляров.

Ключевые слова: жесткокрылые, ксилофильные и сапроксильные виды, фауна.

Введение. В ходе выполнения фундаментальных исследований по изучению биологического разнообразия животного мира территории Беларуси были получены новые данные по видовому составу и распространению жесткокрылых республики, которые представлены в данной работе.

Материалы и методы исследования. Коллекционные материалы жесткокрылых насекомых были собраны в 2005—2013 годах в различных районах Беларуси, в основном на территории Национальных парков «Беловежская пуца» и «Припятский», Березинского биосферного заповедника. Для сбора материалов использовались разнообразные методы — оконные и почвенные ловушки, кошение энтомологическим сачком, просеивание древесной трухи и подстилки на сито, ручной сбор и др. Всего собрано более 500 экземпляров жуков. Собраный материал фиксировался и раскладывался на ватные слои. Дополнительно были проанализированы сборы жесткокрылых, хранящиеся в коллекции Государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам» (Минск).

Определение видов жесткокрылых проводилось по определительным таблицам

с помощью стереоскопических микроскопов МБС-10 и Альтами ПСП. Экземпляры видов жесткокрылых, приводимых в работе, хранятся в коллекциях авторов.

Собранные виды представлены как аннотированный список, где для каждого из них указаны: распространение, краткая экологическая характеристика, встречаемость на территории Беларуси, точное географическое место нахождения и дата находки. Новые для фауны Беларуси виды отмечены в списке знаком «*». Таксономия в аннотированном списке приведена в соответствии с Палеарктическим каталогом жесткокрылых [1—5].

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе проведения исследований на территории Беларуси были обнаружены 8 видов жесткокрылых, новых для фауны Беларуси (см. аннотированный список), а также установлены новые места обитания 10 редких. Собранные виды относятся к 15 семействам и 17 родам.

Аннотированный список видов

Семейство Rhysodidae

Rhysodes sulcatus (Fabricius, 1787). Европа, Кавказ, Малая Азия, Западная Сибирь. Сапроксиломицетофаг. Редкий ксилофильный вид. В Европе относится к охраняемым

видам, включён в Приложение II Директивы Совета Европы 92/43/EEG об охране естественных биотопов, Европейский список охраняемых сапроксильных видов и Красную книгу Республики Польша [6]. Реликт старовозрастных лесов. Обитает в лесах с большим количеством мёртвой гниющей древесины. Заселяет крупные лежащие стволы и пни, нередко расположенные на опушках, просеках и краю леса. Имаго встречаются в гнилой древесине лиственных и хвойных деревьев. Зимуют взрослые особи, процесс размножения протекает весной. Личинки развиваются в гниющих стволах лиственных и хвойных видов деревьев (ель, дуб, тополь), предпочитают бурую древесную гниль. В Беларуси известен с территории Национального парка «Беловежская пуца» и Мозырского района (заказник «Стрельский») [7], [8], [9]. Впервые обнаружен в Лельчицком районе Гомельской области. Материал: Гомельская область, Лельчицкий район, окрестности деревни Тонеж, сосняк мшистый, в гнилой древесине сосны, 01.08.2009, 1 экземпляр (М. А. Лукашя).

Семейство Carabidae

Cylindera germanica (Linne, 1758). Европа, Кипр, Сибирь, Иран, Казахстан, Туркменистан, Турция, Сирия. Редкий ксерофильный вид. Приурочен к открытым хорошо прогреваемым участкам — сухие луга, пустоши, обочины дорог [10]. Хищник. Впервые обнаружен на территории Барановичского района. Материал: Барановичи, 27.06.2012, 3 экземпляра; там же, 19.06.2014, 2 экземпляра; там же, 03.07.2014, 2 экземпляра (М. А. Лукашя).

Семейство Staphylinidae

Подсемейство Scydmaeninae

**Microscydmus minimus* (Chaudoir, 1845). Европа. Очень редкий европейский вид. В связи с маленькими размерами тела и скрытым образом жизни биология вида изучена досточно слабо. Известно, что встречается в лиственных и хвойно-лиственных лесах, в подстилке, гнилой древесине, под корой деревьев, в гнёздах муравьёв из рода *Lasius* [11]. Впервые отмечен на территории

Беларуси. Материал: Беларусь, гнездо крота европейского (*Talpa europaea* L.), 26.06.1966, 1 экземпляр (из сборов Государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам»).

Семейство Leiodidae

**Catops fuscus* (Panzer, 1794). Европа, Малая Азия, Западная Сибирь. Встречается как в естественных биоценозах, так и в поселениях человека. Обитает в гнёздах мышевидных грызунов и других млекопитающих, в подвалах, складах картофеля и других помещениях на протяжении всего года [12]. Ранее был известен только с польской части Беловежской пуцы [13]. Впервые обнаружен в Беларуси. Материал: Барановичи, ул. Ляховичская, погреб частного дома, 24.12.2011, 1 экземпляр (Д. Тарасюк).

Catops fuliginosus Erichson, 1837. Европа, Турция. Нидикольный вид. Заселяет норы и гнёзда млекопитающих, значительно реже встречается на падали и экскрементах позвоночных животных. В Беларуси ранее был известен по единичной находке в Национальном парке «Беловежская пуца» (неопубликованные данные) [13], впервые обнаружен в Национальном парке «Припятский». Материал: Гомельская область, Житковичский район, Национальный парк «Припятский», в экскрементах барсука (*Meles meles*), заброшенный сарай, 30.09.2011, 30 экземпляров (Д. С. Лундышев).

Семейство Histeridae

Plegaderus caesus (Herbst, 1792). Европа (за исключением востока и крайнего севера), Иран, Турция. Редкий ксилофильный вид, чаще встречается на юге республики. Заселяет лиственные леса, преимущественно дубравы. Обитает под корой мёртвых и засыхающих дубов. В Беларуси проходит северная граница распространения вида [14]. По мнению А. К. Тишечкина [15], в Беларуси на север доходит до юга Минской области. Новые материалы позволяют расширить распространение *P. caesus* до центральной части Минской области. Материал: Минск,

Ботанический сад, на плодном теле ксилотрофного гриба, в дупле лиственного дерева, 01.08.2013, 22 экземпляра (О. В. Прищепчик).

Семейство Elateridae

Stenagostus rufus (De Geer, 1774). Европа. Очень редкий сапроксильный вид. В Европе относится к охраняемым видам: включён в Красную книгу Международного союза охраны природы, Европейский список охраняемых сапроксильных видов и Красные книги ряда европейских стран [16]. Личинки и имаго обитают под корой и в гнилой древесине сосен. В Беларуси известен по единичным находкам. Впервые обнаружен на территории Национального парка «Беловежская пуца». Материал: Национальный парк «Беловежская пуца», квартал 807, старая оконная ловушка на лежащем стволе гнилой сосны, 23.04.2009, 1 экземпляр (М. А. Лукашук).

Семейство Lycidae

Pyropterus nigroruber (De Geer, 1774). Европа, Сибирь, Дальний Восток, Япония. Редкий ксилофильный вид. Личинки развиваются в бурой древесной гнили хвойных и лиственных пород растений, имаго — на цветущей растительности. В республике известен по единичным находкам из Минска, Могилёва и Национального парка «Беловежская пуца» [13]. Впервые обнаружен на территории Березинского биосферного заповедника. Материал: Березинский биосферный заповедник, урочище Синичино, опушка дубравы черничной, в пойме реки Березина, 11.07.2011, 1 экземпляр (А. О. Лукашук).

Семейство Silvanidae

Sivanoporus fagi (Guérin-Méneville, 1844). Палеарктика. Редкий ксилофильный вид. Встречается в хвойных и хвойно-лиственных лесах, под корой елей, в подстилке. Ранее был известен только с территории Национального парка «Беловежская пуца» [17]. Впервые обнаружен на территории Березинского заповедника. Материал: Березинский биосферный заповедник, урочище Синичино, дубрава черничная, пойма, под корой, 12.02.2012, 1 экземпляр (А. О. Лукашук).

Семейство Cerylonidae

**Philothermus evanescens* (Reitter, 1876). Европа (за исключением севера и востока). Очень редкий мицетофильный вид. Встречается в старовозрастных лиственных лесах, где заселяет мёртвые гниющие стволы лиственных деревьев (дуб и бук) [18]. Имаго и личинки локализируются в верхней подгнившей части древесины или коры. Впервые отмечен в Беларуси. Материал: Национальный парк «Беловежская пуца», квартал 807, оконная ловушка, 23.06.2005, 1 экземпляр (М. А. Лукашук); там же, 19.08.2008, 1 экземпляр (М. А. Лукашук).

Семейство Coccinellidae

**Hyperaspis pseudopustulata* Mulsant, 1853. Южная, Центральная и Западная Европа, Кавказ, Алжир, Туркмения, Казахстан, Западная Сибирь. Редкий ксерофильный вид. Заселяет хорошо прогреваемые участки территории: суходольные луга, опушки, обочины и насыпи дорог и др. Впервые указывается для фауны республики. Материал: Гомельская область, Мозырский район, деревня Загорина, опушка дубравы, кошениль, 15.05.2004, 1 экземпляр (Е. Рудько).

Семейство Ciidae

**Rhopalodontus strandi* Lohse, 1969. Финляндия, Норвегия, Польша, Европейская часть России, Сибирь, Дальний Восток. Редкий мицетофильный вид. Ранее смешивался с *Rhopalodontus perforatus* (Gyllenhal, 1813). Впервые обнаружен на территории Беларуси. Материал: Национальный парк «Беловежская пуца», квартал 824, в плодовых телах *Fomitopsis pinicola*, 05.04.1993, 3 экземпляра (В. А. Цинкевич); там же, квартал 772—773, сухие плодовые тела *Trametes* sp., 18.06.1993, 1 экземпляр (В. А. Цинкевич).

Семейство Mucetophagidae

Tryphyllus bicolor (Fabricius, 1777). Европа, Кавказ, Турция. Очень редкий мицетофильный вид, связанный в своём развитии с грибами: *Fistulina hepatica* (Schaeff.) и *Laetiporus sulphureus* (Bull. ex Fr.) [19]. В республике ранее был известен только по литературным данным начала XX века из

Могилёвской области [20], недавно обнаружен на территории Национального парка «Припятский» [21]. Материал: Национальный парк «Беловежская пуца», квартал 807, оконная ловушка, 19.07.2008, 1 экземпляр (М. А. Лукашя).

Семейство Salpingidae

**Vincenzellus ruficollis* (Panzer, 1794). Европа. Сапромицетофаг и факультативный хищник. Редкий ксилофильный вид. Встречается в лиственных лесах, заселяет мёртвые разлагающиеся стволы лиственных деревьев, преимущественно берёз, значительно реже отмечен в кучах валежника и гниющих листьях [22]. Имаго обитают под гнилой отставшей корой и верхнем слое древесины. Впервые обнаружен на территории Беларуси. Материал: Национальный парк «Беловежская пуца», квартал 807, оконная ловушка, 25.05.2005, 2 экземпляра (М. А. Лукашя).

Семейство Tenebrionidae

**Lagria atripes* Mulsant & Guillebeau, 1855. Европа (за исключением севера и востока), Турция, Иран, Туркменистан. Очень редкий вид. Встречается в лиственных лесах. Личинки развиваются в почве и подстилке, сапрофаги; имаго питаются живыми частями растений [22]. Впервые обнаружен на территории Беларуси. Материал: Национальный парк «Беловежская пуца», квартал 807, оконная ловушка, 19.07.2008, 1 экземпляр (М. А. Лукашя).

Blaps mortisaga (Linnaeus, 1758). Европа, Иран, Ирак, Туркменистан, Турция, Сибирь, Северная Америка. Редкий синантропный вид. В республике известен по единичным находкам из подвалов и погребов [13]. Сапрофаг. Впервые обнаружен в Барановичском районе. Материал: Барановичи, подвал жилого дома, 10.07.2012, 1 экземпляр (М. А. Лукашя).

Семейство Cerambycidae

**Cortodera humeralis* (Schaller, 1783). Европа (за исключением севера и северо-востока), Турция. Редкий вид. Имаго встречается в лиственных лесах. Личинка развивается в почве под разлагающимися древесными остатками, чаще дуба [23]. Материал: Брестская область, Малоритский район, ок-

рестности деревни Збураж, на коре дуба, 19.05.2005, 1 экземпляр (В. А. Цинкевич).

Grammoptera ruficornis (Fabricius, 1781).

Европа (за исключением севера и северо-востока), Кавказ, Закавказье, Турция. Редкий ксилофильный вид. Встречается в лиственных лесах, на цветущих кустарниках: крушине, бузине. Ранее был известен с территории Национального парка «Беловежская пуца» [24], [25]. Впервые обнаружен на территории Березинского биосферного заповедника. Материал: Березинский биосферный заповедник, урочище Синичино, пойма реки Березина, опушка дубравы черничной, 26.05.2011, 2 экземпляра (А. О. Лукашук).

Заключение. Проведённые исследования позволили увеличить список жесткокрылых Беларуси на 8 видов, а также выявить новые места обитания ещё 10 видов. В настоящее время в фауне Беларуси зарегистрировано 3 693 вида жесткокрылых.

Список цитированных источников

1. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Archostemata—Muxophaga—Adephaga. Vol. 1 / edited by I. Löbl & A. Smetana. — Stenstrup : Apollo Book, 2003. — 819 p.
2. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Hydrophiloidea—Histeroidea—Staphylinoidea. Vol. 2 / edited by I. Löbl & A. Smetana. — Stenstrup : Apollo Book, 2004. — 942 p.
3. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Elateroidea—Derodontoidea—Bostrichoidea—Lymexyloidea—Cleroidea—Cucujoidea. Vol. 4 / edited by I. Löbl & A. Smetana. — Stenstrup : Apollo Book, 2007. — 935 p.
4. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Tenebrionoidea. Vol. 5 / edited by I. Löbl & A. Smetana. — Stenstrup : Apollo Book, 2008. — 670 p.
5. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Chrysomeloidea. Vol. 6 / edited by I. Löbl & A. Smetana. — Stenstrup : Apollo Book, 2010. — 924 p.
6. Лукашя, М. А. Роль Беловежской пуцы в сохранении биологического разнообразия редких и охраняемых сапроксильных жесткокрылых Восточной Европы / М. А. Лукашя, В. А. Цинкевич // Эколого-экономический механизм сохранения биоразнообразия особо охраняемых природных территорий Республики Беларусь : материалы I Междунар. науч.-практ. конф. — Брест : Академия, 2006. — С. 295—300.

7. Крыжановский, О. Л. Жуки подотряда Adepnaga: семейства Rhysodidae, Trachypachidae; семейство Carabidae (вводная часть, обзор фауны СССР) / О. Л. Крыжановский // Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые. — Л. : Наука, 1983. — Т. 1, вып. 2. — 341 с.
8. Александрович, О. Р. Новые для Беларуси виды жесткокрылых (Coleoptera) / О. Р. Александрович // Фауна и систематика : тр. Зоол. музея Белорус. гос. ун-та. — 1995. — Вып. 1. — С. 68—75.
9. Цинкевич, В. А. Новые и редкие виды жесткокрылых (Coleoptera) для фауны Беларуси / В. А. Цинкевич, М. А. Лукашя // Вестн. БГУ. Сер. 2. — 2005. — № 3. — С. 33—37.
10. Александрович, О. Р. Жуки-жужелицы (Coleoptera, Carabidae) фауны Белоруссии / О. Р. Александрович // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. — Минск : Наука і тэхніка, 1991. — С. 37—78.
11. Burakowski, B. Katalog Fauny Polski / B. Burakowski, M. Mroczkowski, J. Stefanska // Chraszcze Coleoptera : Uzupełnienia tomow 2—21. — Warszawa : PWN, 2000. — Cz. 23, 22. — 252 s.
12. Szymczakowski, W. Catopidae / W. Szymczakowski // Klucze do oznaczania owadów Polski. — Warszawa : PWN, 1980. Część 19, zeszyt 13. — 164 s.
13. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Беларуси / О. Р. Александрович [и др.] ; Фонд фундам. исслед. Респ. Беларусь. — Минск : [б. и.], 1996. — 103 с.
14. Крыжановский, О. Л. Жуки надсемейства Histeroidea (семейства Sphaeritidae, Histeridae, Synteliidae) / О. Л. Крыжановский, А. Н. Рейхардт // Фауна СССР : Жесткокрылые. — Л. : [б. и.], 1976. — Т. V, вып. 4. — 295 с.
15. Тишечкин, А. К. Новые находки Histeridae (Coleoptera) в Беларуси / А. К. Тишечкин // Зоологические чтения-2012 : материалы Респ. науч.-практ. конф., посвящ. 250-летию проф. С. Б. Юндзилла (1761—1847). — Гродно : ГрГМУ, 2012. — С. 155—156.
16. *Stenagostus rufus* [Electronic resource] / I. Mannerkoski [et al.] // The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.1. — Mode of access: www.iucnredlist.org. — Date of access: 09.07.2014. — Screen heading.
17. Цинкевич, В. А. Новые материалы по фауне и экологии жесткокрылых надсемейства Cucujoidea (Coleoptera) Беларуси / В. А. Цинкевич // Вестн. БГУ. Сер. 2. — 2000. — № 3. — С. 60—63.
18. Burakowski, B. Katalog Fauny Polski / B. Burakowski, M. Mroczkowski, J. Stefanska // Chraszcze Coleoptera. Cucujoidea 2. — Warszawa : PWN, 1986. — Cz. 23, т. 13. — 278 s.
19. Цинкевич, В. А. Жесткокрылые (Coleoptera) — обитатели плодовых тел базидиальных грибов (Basidiomycetes) запада лесной зоны Русской равнины (Беларусь) / В. А. Цинкевич // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. — 2004. — Т. 109, вып. 4. — С. 17—25.
20. Арнольд, Н. М. Каталог насекомых Могилёвской губернии / Н. М. Арнольд. — СПб. : [б. и.], 1902—(1901). — 150 с.
21. Новые и редкие для фауны Беларуси виды жесткокрылых (Coleoptera) на территории Гомельской области / В. А. Цинкевич [и др.] // Вестн. БДПУ. Сер. 3. — 2014. — № 1. — С. 12—15.
22. Burakowski, B. Katalog Fauny Polski / B. Burakowski, M. Mroczkowski, J. Stefanska // Chraszcze Coleoptera. Cucujoidea 3. — Warszawa : PWN, 1987. — Cz. 23, 14. — 309 s.
23. Burakowski, B. Katalog Fauny Polski / B. Burakowski, M. Mroczkowski, J. Stefanska // Chraszcze Coleoptera. Cerambycidae i Bruchidae. — Warszawa : PWN, 1990. — Cz. 23, 15. — 312 s.
24. Karpinski, J. J. Kozki (Cerambycidae) Puszczy Bialowieskiej / J. J. Karpinski // Rozpr. Instytut Badawczy Lesnictwa. Ser. A. — 1949. — Т. 55. — S. 133.
25. Gutowski, J. M. Familia Cerambycidae / J. M. Gutowski // Catalogue of the fauna of Bialowieza Primaval Forest. — Warszawa : IBL, 2001. — P. 189—193.

Авторы искренне признательны О. В. Прищепчику (Минск), Е. В. Рудько (Мозырь), А. О. Лукашуку (Домжерицы) и Д. С. Лундышеву (Барановичи) за передачу собственных сборов на определение, а также О. И. Бородину за возможность работать с коллекцией Государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам».

Материал поступил в редакцию 09.07.2014 г.

In the result of research conducted from 2005 to 2013 on the territory of Belarus 8 new species for the fauna were found out. New habitats of 10 rare species of beetles were registered. In the article distribution, ecological characteristics, the date and place finding, the surname of the collector, the number of discovered specimens for each species are indicated.

Key words: beetles, xylophilous and saproxylic species, fauna.

УДК 595.76

В. А. Цинкевич¹, О. В. Прищепчик²¹ Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», Минск² Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск

КСИЛОФИЛЬНЫЕ ЖЕСТКОКРЫЛЫЕ (COLEOPTERA) НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКА РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЗНАЧЕНИЯ «МАЦЕВИЧСКОЕ»

На территории заказника республиканского значения «Мацевичское» установлено обитание 41 вида ксилофильных жесткокрылых. Комплекс включает редкие и имеющие бореальное распространение виды — *Platysoma lineare* Erichson 1834, *Danosoma fasciata* (Linnaeus, 1758), *Peltis grossa* (Linnaeus, 1758), *Upis ceramboides* (Linnaeus, 1758), *Boros schneideri* (Panzer, 1795), что доказывает уникальность данной охраняемой территории. Проведенные исследования подтверждают статус заказника, как резервата редких и охраняемых видов жесткокрылых в условиях центральной Беларуси.

Ключевые слова: жесткокрылые, ксилофильные беспозвоночные, личинки, имаго, бореальные виды.

Введение. Территория Беларуси более чем на 35% покрыта лесами [1]. Лесные фитоценозы играют важную роль в формировании ландшафтов республики и её природных условий, в том числе и сообществ животных, их населяющих. В лесных биоценозах выделяется комплекс живых организмов, связанных в своём развитии с древесиной, корой и древесными грибами, — ксилофильный комплекс видов. Многие из них играют важнейшую роль в деструкции и утилизации древесины, обеспечивая круговорот веществ в лесах [2], [3]. Состав и структура комплексов ксилофильных насекомых, формирующихся в лесных биоценозах, зависит от многих факторов породного состава древесных растений, количества мёртвой древесины, стадии сукцессии и др. [2], [3]. Наибольший интерес представляют комплексы ксилофильных беспозвоночных, сформированные в старовозрастных лесах, которые расположены на территориях, в меньшей степени подверженных антропогенному воздействию.

Одной из таких местностей является заказник республиканского значения «Мацевичское», расположенный на территории Пуховичского района Минской области.

Заказник республиканского значения «Мацевичское» был образован в 1979 году для сохранения природных мест произрастания клюквы и до настоящего времени является охраняемой территорией, включающей лесоболотные ландшафты с участками верховых, низинных и переходных болот. В структуре растительности заказника преобладают болотные и лесоболотные комплексы. Собственно покрытая лесом территория занимает 85,5%. В качестве наиболее ценных растительных сообществ выступают приспевающие и спелые еловые и сосновые леса естественного происхождения [4].

На территории заказника не проводились исследования биологического разнообразия ксилофильных жесткокрылых, в связи с этим целью работы было дать предварительную оценку видовому богатству и обилию данной группы насекомых на территории заказника «Мацевичское».

Материалы и методы исследования. Сборы ксилофильных жесткокрылых проводились в период с начала мая 2013 до мая 2014 года в восточной части заказника (рисунок 1), в местах расположения старовозрастных еловых и сосновых лесных массивов.

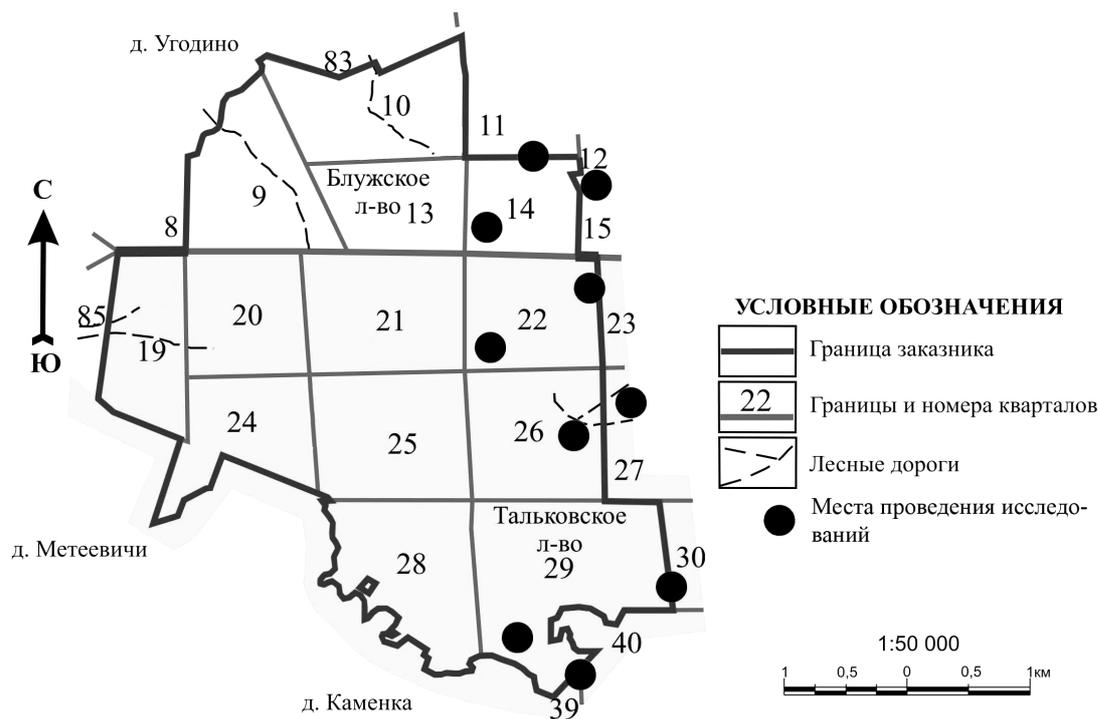


Рисунок 1 — Карта земель Республиканского биологического заказника «Мацевичское» с обозначением мест проведения исследований

Обследовались мёртвые стоящие и поваленные деревья, а также живые с признаками усыхания. С мёртвых деревьев удалялась кора и проводился сбор всех личинок и имаго жесткокрылых. Дополнительно просеивали на сито древесную труху из дупел живых деревьев и плодовые тела древесных грибов. Всего собрано более 200 экземпляров имаго и личинок жуков. Личинок фиксировали в 70-градусный спирт, а имаго умерщвляли с использованием этилацетата и раскладывали на ватные слои. Определение жесткокрылых проводилось по определительным таблицам с помощью стереоскопических микроскопов Leica MZ6 и Альтами ПСII. Экземпляры видов жесткокрылых, приводимых в работе, хранятся в коллекциях авторов.

Информация по питанию и развитию личинок дана на основании собственных наблюдений, а также литературных источников [5—12]. Таксономия в работе приведена в соответствии с Палеарктическим каталогом жесткокрылых [13—17].

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе проведения исследований на территории заказника обнаружен 41 вид ксилофильных жесткокрылых, относящихся к 19 семействам (таблица 1).

Ксилофильный комплекс на территории заказника представлен видами, связанными в своём развитии с хвойными деревьями (см. таблицу 1), что объясняется преобладанием на данной территории сосновых и еловых древостоев [4]. Несмотря на невысокое видовое богатство (41 вид), сообщество ксилофильных жесткокрылых заказника включает редкие бореальные виды, большая часть ареала которых расположена в таёжной зоне Палеарктики:

1. *Platysoma lineare* Erichson 1834 — редкий хищный вид, селится на отмирающих и мёртвых стволах хвойных деревьев, в ходах короедов из родов *Ips*, *Hylurgops* и некоторых других, преимагинальными стадиями которых питается [5]. В Беларуси известен по единичным находкам [18].

Т а б л и ц а 1 — Видовой состав и экологическая характеристика ксилофильных жесткокрылых заказника республиканского значения «Мацевичское»

Вид	Число обнаруженных экземпляров (имато/личинки)	Место обнаружения экземпляров	Трофический преферендум (на основании собственных и литературных [5—12] данных)	Места локализации личинок (собственные и литературные [5—12] данные)
Семейство <i>Carabidae</i>				
<i>Tachyta nana</i> (Gyllenhal, 1810)	3/0	Под корой мёртвой сосны	Хищник	Под корой хвойных и лиственных пород деревьев
Семейство <i>Staphylinidae</i>				
<i>Nudobius lentus</i> (Gravenhorst, 1806)	4/0	Под корой мёртвой сосны	Хищник	Под корой хвойных пород деревьев, в ходах короедов
Семейство <i>Lucanidae</i>				
<i>Dorcus parallepipedus</i> (Linnaeus, 1758)	1/0	В гнилой древесине берёзы	Сапромицетофаг	В гнилой древесине хвойных и лиственных деревьев
Семейство <i>Histeridae</i>				
<i>Plegaderus vulneratus</i> (Panzer, 1797)	2/0	Под корой мёртвой сосны и ели	Хищник и сапромицетофаг	Под корой хвойных деревьев и в ходах короедов
<i>Paromalus parallepipedus</i> (Herbst, 1792)	13/0	Под корой мёртвой сосны	Хищник и сапромицетофаг	Под корой хвойных деревьев и в ходах короедов
<i>Platysoma lineare</i> Erichson 1834	2/0	Под корой сосны, заселённой короедами	Хищник	Под корой хвойных пород деревьев, заселённых короедами
Семейство <i>Elateridae</i>				
<i>Ampedus balteatus</i> (Linnaeus, 1758)	4/2	Под корой мёртвой сосны	Сапроксиломицетофаг	Под гнилой корой и в гнилой древесине хвойных пород деревьев
<i>Danosoma fasciata</i> (Linnaeus, 1758)	18/7	Под корой ели, сосны и берёзы	Хищник и факультативный сапромицетофаг	Под гнилой корой и в гнилой древесине хвойных и лиственных деревьев
<i>Melanotus villosus</i> (Fourcroy 1785)	0/3	Под корой сосны	Хищник и факультативный сапромицетофаг	Под гнилой корой хвойных деревьев
<i>Ampedus pomorum</i> (Herbst, 1784)	0/1	В мягкой, сильно разрушенной древесине сосны	Сапроксиломицетофаг	Под гнилой корой и в гнилой древесине хвойных и лиственных деревьев
Семейство <i>Buprestidae</i>				
<i>Chalcophora mariana</i> (Linnaeus, 1758)	2/0	На поверхности соснового пня	Ксилофаг	Личинка развивается в древесине
Семейство <i>Trogossitidae</i>				
<i>Peltis grossa</i> (Linnaeus, 1758)	1/0	Под отстающей корой ели	Сапроксиломицетофаг	Личинки развиваются в бурой древесной гнили берёз, реже елей

Продолжение таблицы 1

Вид	Число обнаруженных экземпляров (имаго/личинки)	Место обнаружения экземпляров	Трофический преферendum (на основании собственных и литературных [5—12] данных)	Места локализации личинок (собственные и литературные [5—12] данные)
Семейство <i>Cleridae</i>				
<i>Thanasimus formicarius</i> (Linnaeus, 1758)	12/4	В коре и под корой сосен, заражённых короedами	Хищник	В коре и под корой сосен и елей
Семейство <i>Nitidulidae</i>				
<i>Glischrochilus quadripunctatus</i> (Linnaeus, 1758)	8/0	Под корой сосны	Факультативный хищник и мицетофаг	Под корой хвойных пород деревьев, где питается смесью луба и грибов, а также яйцами и личинками короedов
<i>Glischrochilus hortensis</i> (Fourcroy, 1785)	6/0	Под корой и на вытекающем соке берёзы	Мицетофаг	Под корой и в вытекающем соке лиственных пород деревьев, на древесных грибах
<i>Eपुरaea unicolor</i> (Oliver, 1790)	4/2	Под корой сосны, на вытекающем соке берёзы, на поверхности живых плодовых тел трутовика обыкновенного (<i>Fomes fomentarius</i>)	Мицетофаг	Под корой и в вытекающем соке лиственных пород деревьев, на древесных грибах
<i>E. marseuli</i> Reitter 1872	2/0	Под корой сосны и ели	Мицетофаг и факультативный хищник	Под подгнившей корой елей и сосен, покрытой мицелиальной плёнкой, и в ходах короedов
Семейство <i>Cucujidae</i>				
<i>Cucujus haematodes</i> Erichson, 1845	1/2	Под корой сосны	Сапроксиломицетофаг	Под подгнившей корой елей и сосен, покрытой мицелиальной плёнкой, и в ходах короedов
Семейство <i>Silvanidae</i>				
<i>Uleiota planata</i> (Linnaeus, 1761)	14/4	Под гнилой отстающей корой сосны и осины	Сапроксиломицетофаг	Под подгнившей отстающей корой хвойных и лиственных пород деревьев
Семейство <i>Endomychidae</i>				
<i>Endomychus coccineus</i> (Linnaeus, 1758)	1/2	На пне берёзы, покрытом грибом	Мицетофаг	В плодовых телах гриба <i>Chondrostereum purpureum</i>
Семейство <i>Zopheridae</i>				
<i>Bitoma crenata</i> (Fabricius, 1775)	13/0	Под корой отдельно стоящих сосновых пней	Мицетофаг	Под корой, покрытой мицелиальной плёнкой плесневых грибов, чаще <i>Trichoderma</i> и <i>Penicillium</i>

Продолжение таблицы 1

Вид	Число обнаруженных экземпляров (имаго/личинки)	Место обнаружения экземпляров	Трофический преферendum (на основании собственных и литературных [5—12] данных)	Места локализации личинок (собственные и литературные [5—12] данные)
Семейство <i>Pyrochroidae</i>				
<i>Pyrochroa coccinea</i> (Linnaeus, 1761)	1/6	Под корой сосновых лежащих стволов и отдельно стоящих пней	Сапроксиломицетофаг	Под подгнившей корой лежащих и стоящих стволов хвойных и лиственных пород деревьев
Семейство <i>Tenebrionidae</i>				
<i>Upis ceramboides</i> (Linnaeus, 1758)	2/0	В гнилой древесине берёзы	Сапроксиломицетофаг	Под корой и в гнилой древесине берёз
<i>Uloma culinaris</i> (Linnaeus, 1758)	1/0	В гнилой древесине сосны	Сапроксиломицетофаг	В бурой древесной гнили сосен
<i>Uloma rufa</i> (Piller et Mitterpacher, 1783)	2/0	В гнилой древесине сосны	Сапроксиломицетофаг	В белой древесной гнили елей и сосен
<i>Neomida haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1787)	8/3	В мёртвых плодовых телах трутовика <i>Fomes fomentarius</i> , расположенных на лежащем стволе берёзы	Мицетофаг	В плодовых телах трутовых грибов
<i>Corticeus fraxini</i> (Kugelann, 1794)	1/0	Под корой лежащей сосны	Хищник и факультативный ксиломицетофаг	Под корой сосен и елей, заселённых короёдами
Семейство <i>Boridae</i>				
<i>Boros schneideri</i> (Panzer, 1795)	0/3	Под гнилой корой сосны	Сапроксиломицетофаг	В гнилой древесине хвойных деревьев
Семейство <i>Pythidae</i>				
<i>Pytho depressus</i> (Linnaeus, 1767)	5/7	Под корой лежащих стволов сосны	Сапроксиломицетофаг	Под подгнившей корой лежащих и стоящих стволов хвойных деревьев
Семейство <i>Cerambycidae</i>				
<i>Prionus coriarius</i> (Linnaeus, 1758)	1/0	На сосновой вырубке	Ксиломицетофаг	В гнилой, пронизанной мицелием, древесине хвойных и лиственных пород (ель, сосна, дуб)
<i>Spondylis buprestoides</i> (Linnaeus, 1758)	1/0	На стволе ели	Ксилофаг	Под корой и в древесине елей и сосен
<i>Leptura quadrifasciata</i> (Linnaeus, 1758)	1/0	На стволе лежащей берёзы	Сапроксилофаг	В разлагающейся древесине лиственных деревьев
<i>Rhagium inquisitor</i> (Linnaeus, 1758)	8/4	Под корой и в верхних слоях древесины лежащих стволов и пней сосен	Ксилофаг	Под корой и в верхних слоях древесины хвойных и лиственных деревьев

Окончание таблицы 1

Вид	Число обнаруженных экземпляров (имаго/личинки)	Место обнаружения экземпляров	Трофический преферендум (на основании собственных и литературные [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12] данных)	Места локализации личинок (собственные и литературные [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12] данные)
<i>Acanthocinus aedilis</i> (Linnaeus, 1758)	1/0	На стволе сосны	Ксилофаг	Личинки развиваются под корой и в древесине хвойных пород
<i>Arhopalus rusticus</i> (Linnaeus, 1758)	1/0	Под корой соснового пня	Ксилофаг	Под корой и в древесине корней и прикорневой части ствола ели и сосны
Семейство <i>Curculionidae</i>				
<i>Ips sexdentatus</i> (Borner, 1776)	2/1	Под корой лежащих стволов сосны	Ксилофаг	Под корой и в верхних слоях древесины хвойных деревьев
<i>Trypodendron lineatum</i> (Olivier, 1795)	9/0	В древесине ели	Мицетофаг	В древесине хвойных деревьев, питаются грибами из рода <i>Mopilia</i> , которые развиваются в ходах личинок
<i>Orthotomicus proximus</i> (Eichhoff, 1868)	4/0	Под корой сосны	Ксилофаг	Под корой сосны, реже ели
<i>Brachyderes incanus</i> (Linnaeus, 1758)	1/0	На поверхности соснового ствола	Фитофаг	На корнях сосны, реже других хвойных деревьев, вредитель
<i>Rhyncolus elongatus</i> (Gyllenhal, 1827)	4/0	В мёртвой твёрдой древесине сосны	Сапроксилофаг	В мёртвой древесине стволов, ветвей и пней сосен и елей
<i>Rh. sculpturatus</i> Waltl, 1839	1/0	Под корой сосны	Сапроксилофаг	В мёртвой древесине хвойных и лиственных деревьев

2. *Danosoma fasciata* (Linnaeus, 1758) — очень редкий вид, личинки — хищники ксилофагов, развиваются под корой и в древесине хвойных деревьев. Включён в Европейский список охраняемых сапроксильных видов [19]. В республике известен по единичным находкам, датированным XX веком [18].

3. *Peltis grossa* (Linnaeus, 1758) — редкий сапроксиломицетофильный вид, личинки развиваются в бурой древесной гнили елей, берёз и некоторых других деревьев. Включён в Европейский список охраняемых сапроксильных видов [19]. В республике известен из нескольких мест, расположенных на территории

Национального парка «Беловежская пуща», в Могилёвской и Витебской областях [20].

4. *Upis ceramboides* (Linnaeus, 1758) — редкий сапроксиломицетофильный вид, личинки развиваются в гнилой древесине сосен и берёз [8]. Встречается на верховых болотах и сфагновых сосняках. В республике известен из северной и южной частей [18].

5. *Boros schneideri* (Panzer, 1795) — редкий сапроксиломицетофильный вид. Личинки обитают под гниющей корой, чаще сосен и значительно реже дубов, берёз. Питаются разлагающейся древесиной, поражённой грибным мицелием, и грибами, развивающимися под

корой. Период развития — 2 года. Включён в Приложение II Директивы Совета Европы 92/43/EWG об охране естественных биотопов, Европейский список охраняемых сапроксильных видов, Красные книги Литвы, Латвии, Польши, Чехии, Словакии, Швеции, Эстонии и Финляндии [21].

Заключение. Проведённые исследования ксилофильных жесткокрылых на территории заказника республиканского значения «Мацевичское» позволили выявить 41 вид жуков, связанных в своем развитии с мёртвой древесиной и древесными грибами. В состав комплекса ксилофильных жесткокрылых входят, в том числе, редкие и охраняемые в Европе виды — *Platysoma lineare*, *Danosoma fasciata*, *Peltis grossa*, *Upis ceramoides*, *Boros schneideri*, что показывает ценность природных сообществ заказника и является основанием для дальнейшего сохранения за ним статуса охраняемой территории.

Список цитированных источников

1. Статистический ежегодник Республики Беларусь: Беларусь в цифрах-2009: стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. — Минск: [б. и.], 2009. — 609 с.
2. Hammond, H. E. Saproxyllic beetles (Coleoptera) using aspen stands of western Canada: spatiotemporal variation and conservation of assemblages / H. E. Hammond, D. W. Langor, J. R. Spence // Can. Jour. For. Res., 2004. — Vol. 34. — P. 1—19.
3. Siitonen J. Forest management, coarse woody debris and saproxyllic organisms: Fennoscandian boreal forest as an example / J. Siitonen // Ecol. Bull. — 2001. — Vol. 49. — P. 11—41.
4. Проведение обследований и приведение в соответствие законодательству документов об объявлении республиканских заказников, созданных постановлением Совета Министров БССР от 16.08.1979 г. № 252: отчёт о НИР (заключ.) / исполн. И. И. Пирожник, Б. П. Власов. — Кн. 4. НиТЭО преобразования государственных заказников-клюквенников республиканского значения в Пуховичском районе Минской области: «Копыш», «Мацевичское», «Омельяновский», — Минск: [б. и.], 2006. — 119 с.
5. Крыжановский, О. Л. Жуки подотряда Aderphaga: семейства Rhysodidae, Trachypachidae; семейство Carabidae (вводная часть, обзор фауны СССР) / О. Л. Крыжановский // Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые. — Л.: Наука, 1983. — Т. 1, вып. 2. — 341 с.
6. Burakowski, B. Katalog Fauny Polski / B. Burakowski, M. Mroczkowski, J. Stefanska // Chaszczce Coleoptera. Cucujoidea 2. — Warszawa: PWN, 1986. — Cz. 23, t. 13. — 278 s.
7. Цинкевич, В. А. Жесткокрылые (Coleoptera) — обитатели плодовых тел базидиальных грибов (Basidiomycetes) запада лесной зоны Русской равнины (Беларусь) / В. А. Цинкевич // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. — 2004. — Т. 109, вып. 4. — С. 17—25.
8. Жесткокрылые — ксилобионты, мицетобионты и пластинчатоусые Приокско-террасного биосферного заповедника (с обзором фауны этих групп Московской области) / Н. Б. Никитский [и др.] // Сб. тр. Зоол. музея МГУ. — М.: [б. и.], 1996. — Т. 36. — 197 с.
9. Никитский, Н. Б. Жесткокрылые — ксилобионты, мицетобионты и пластинчатоусые Приокско-Террасного биосферного заповедника (с обзором фауны этих групп Московской области). Дополнение 1 (с замечаниями по номенклатуре и систематике некоторых жуков Melandryidae мировой фауны) / Н. Б. Никитский, В. Б. Семёнов, М. М. Долгин // Сб. тр. Зоол. музея МГУ. — М.: [б. и.], 1998. — Т. 38. — 60 с.
10. Burakowski, B. Katalog Fauny Polski / B. Burakowski, M. Mroczkowski, J. Stefanska // Chaszczce Coleoptera. Cucujoidea 3. — Warszawa: PWN, 1987. — Cz. 23, t. 14. — 309 s.
11. Burakowski, B. Katalog Fauny Polski / B. Burakowski, M. Mroczkowski, J. Stefanska // Chaszczce Coleoptera. Cerambycidae i Bruchidae. — Warszawa: PWN, 1990. — Cz. 23, t. 15. — 312 s.
12. Никитский, Н. Б. Ксилофильные жесткокрылые Кавказского государственного природного биосферного заповедника и сопредельных территорий / Н. Б. Никитский, А. Р. Бибин, М. М. Долгин. — Сыктывкар: [б. и.], 2007. — 254 с.
13. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Archostemata—Muxophaga—Adephaga / edited by I. Löbl & A. Smetana. — Stenstrup: Apollo Book, 2003. — Vol. 1. — 819 p.
14. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Hydrophiloidea—Histeroidea—Staphyloidea / edited by I. Löbl & A. Smetana. — Stenstrup: Apollo Book, 2004. — Vol. 2. — 942 p.
15. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Elateroidea—Derodontoidea—Bostrichoidea—Lymexyloidea—Cleroidea Cucujoidea / edited by I. Löbl & A. Smetana. — Stenstrup: Apollo Book, 2007. — Vol. 4. — 935 p.
16. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Tenebrionoidea / edited by I. Löbl & A. Smetana. — Stenstrup: Apollo Book, 2008. — Vol. 5. — 670 p.
17. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Chrysomeloidea / edited by I. Löbl & A. Smetana. — Stenstrup: Apollo Book, 2010. — Vol. 6. — 924 p.
18. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Беларуси / О. Р. Александрович [и др.]; Фонд фундам. исслед. Респ. Беларусь. — Минск: [б. и.], 1996. — 103 с.

19. Nieto, A. European Red List of Saproxylic Beetles / A. Nieto, K. N. A. Alexander. — Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2010. — 44 p.

20. Цинкевич, В. А. Обзор жесткокрылых семейства Trogossitidae фауны Беларуси / В. А. Цинкевич // Вестн. БГУ. Сер. 2. Химия. Биология. География. — 1997. — № 1. — С. 27—29.

21. Лукашеня, М. А. Роль Беловежской пуши в сохранении биологического разнообразия редких и охраняемых сапроксильных жесткокрылых Восточной Европы / М. А. Лукашеня, В. А. Цинкевич // Эколого-экономический механизм сохранения биоразнообразия особо охраняемых природных территорий Республики Беларусь : материалы I Междунар. науч.-практ. конф. — Брест : Академия, 2006. — С. 295—300.

Авторы искренне признательны В. В. Иванову и А. В. Кулаку за помощь в сборе коллекционного материала, А. И. Чайковскому за предоставление картографических материалов заказника «Мацевичское».

Материал поступил в редакцию 14.07.2014 г.

On the territory of the reserve “Matsevichskoye” 41 species of xylophilous beetles were found. The complex includes rare and boreal species — *Platysoma lineare* Erichson 1834, *Danosoma fasciata* (Linnaeus, 1758), *Peltis grossa* (Linnaeus, 1758), *Upis ceramboides* (Linnaeus, 1758), *Boros schneideri* (Panzer, 1795), which proves the uniqueness of this protected area. Our studies confirm the status of the reserve, as reserve of rare and protected species of beetles in conditions of central Belarus.

Key words: beetles, xylophilous invertebrate, larva, imago, boreal species.

УДК 633.171:632 [51+934]

В. Н. Куделко, Т. А. Анохина

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию», Жодино

ЗАСОРЁННОСТЬ ПОСЕВОВ ПРОСА НА ФОНЕ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОПОЛКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТА

На конкурентные способности одновидового посева проса с сорной растительностью влияют биологические особенности сорта, определяющие разную густоту стояния вследствие неодинаковой полевой всхожести семян. Чем выше норма посева, в пределах от 2 до 5 млн / га всхожих зёрен, тем эффективнее подавляются сорняки, снижается их масса на единице площади, в том числе и ежовника обыкновенного, как до проведения химической прополки, так и после неё.

Ключевые слова: урожайность проса, засорённость посевов, химическая прополка, конкурентное взаимодействие, нормы посева.

Введение. Просо посевное резко отличается от других злаковых культур такими свойствами, как очень высокий коэффициент размножения, большая общая кустистость (до 10 побегов), уникальная биологическая пластичность и др. В результате просо способно формировать рекордные урожаи до 200 ц / га [1]. Однако в условиях Беларуси урожайность зерна проса редко достигает 50 ц / га.

Одной из основных причин, сдерживающих производство этой ценной продовольственной и зернофуражной культуры, остаётся сильная засорённость её посевов сорняками [2]. Связано это с тем, что растения проса на начальных этапах онтогенеза развиваются довольно медленно и плохо конкурируют с сорной растительностью. Если просо вовремя не защитить от сорняков, то его продуктивность снижается на 30...50% [3]. В связи с этим многие исследователи [4], [5] полагают, что ситуация с нарастающей засорённостью полей может успешно решаться только с помощью научно обоснованного химического метода защиты, которому нет альтернативы.

Однако такой сорняк, как ежовник обыкновенный, или просо куриное (*Echinochloa crus galli* L), имеет сходную биологию с просом

посевным и, находясь в его посевах на протяжении всей вегетации, остаётся наиболее проблемным сорняком при возделывании проса на зерно. Помимо этого ежовник обыкновенный в связи с потеплением климата в настоящее время является одним из самых распространённых сорных растений в Беларуси [6] и имеет очень высокий экономический порог вредоносности: 1...3 шт. / м² [7], [8]. Подобное явление предполагает при разработке мер защиты посевов проса от сорных растений необходимость сочетать применение химических средств с агротехническими приёмами.

Одним из приёмов, повышающих конкурентоспособность любого культурного вида по отношению к сорным растениям, является увеличение до оптимальных пределов его численности в агроценозе. Для проса это особенно актуально в связи с его более низкой полевой всхожестью по сравнению с другими зерновыми культурами [9]. Поэтому целью наших исследований стало выявление эффективности применения химической прополки совместно с повышением плотности агрофитоценоза, регулируемой нормами посева у сортов проса, различающихся по крупности зерна и его окраске.

Материалы и методы исследования.

Исследования были проведены в 2006—2009 годах на опытном поле РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию» с двумя белорусскими сортами проса — мелкосемянным Галинка и крупносемянным Дружба 2.

Сорт Галинка относится к виду *Panicum miliaceum* L., разновидность *ssp. subflavum*. Выведен он в Институте земледелия и селекции Национальной академии наук Беларуси методом индивидуального отбора из гибридной популяции «Волгоградское × Тувинское местное». Районирован сорт с 2005 года по всей территории республики. Метёлка раскидистая, серо-фиолетовая, подушечки слабо окрашены антоцианом. Зерно среднее, яйцевидное, кремовое. Vegetационный период — 70...110 суток. Высота растений — 115...125 см. К осыпанию и полеганию среднеустойчив. Масса 1 000 зёрен составляет от 5,8 до 7,0 г. Сорт универсального использования, отнесён к ценным сортам, пригодным для производства крупы.

В качестве второго объекта для наших исследований послужил сорт Дружба 2. Относится к виду *Panicum miliaceum* L., разновидность *ssp. subcoccineum*. Выведен сорт в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию» сочетанием методов индуцированного мутагенеза и последующего периодического отбора на высокую продуктивность зерна. В качестве исходного материала был взят сортообразец Дружба. Метёлка развесистая, слабо окрашенная антоцианом, подушечки слабо окрашены. Зерно округлое, крупное, красное. Vegetационный период — 65...85 суток. Высота растений — до 140 см. К осыпанию среднеустойчив, к полеганию устойчив. Масса 1 000 семян составляет от 7,5 до 10,2 г. Сорт пригоден для возделывания как на минеральных, так и на торфяных почвах. Рекомендуется на пищевые и зернофуражные цели. В условиях достаточной влагообеспеченности урожайность зелёной массы достигает 500 ц / га.

Норма высева семян составила 2, 3, 4 и 5 млн / га всхожих зёрен, химическая про-

полка посевов проса проводилась гербицидом Диален супер, ВР, с нормой расхода препарата 0,5 л / га в фазе начала кущения проса. Учёт сорных растений проводили количественно-весовым методом перед обработкой гербицидом и через 30 суток после его внесения [4].

Метеорологические условия в годы проведения исследований (2006—2009) существенно отличались от среднемноголетних значений, что способствовало более объективной оценке влияния изучаемых факторов на урожайность проса.

В 2006 году средняя температура в мае была 12,3°C, что на 0,6°C ниже среднемноголетних данных, количество осадков — 60 мм, или 91,7% от нормы. Однако уже в июне температура воздуха повысилась, а количество осадков снизилось: средняя температура составила 17,0°C, или на 0,7°C выше нормы, а количество осадков 47 мм, или 58,3%. Тёплая погода и запас влаги за апрель и май благоприятно повлияли на появление всходов, а также на начальные темпы роста и развития растений.

Климатические условия 1-й декады июля характеризовались высокими среднесуточными температурами воздуха и полным отсутствием осадков. В дальнейшем количество осадков резко возрастало (178...142% от нормы во 2 и 3-й декадах) при такой же высокой температуре: средняя за месяц — 20,0°C, или на 2,1°C выше нормы. Такие условия приостановили развитие растений проса, высеянных в первый срок. В августе средняя температура воздуха также была выше нормы (на 1,1°C), а осадков выпало 314 мм, или 402,3% от нормы. При таких условиях растения возобновили свой обычный темп развития, созревание и налив зерна наступили в обычные для нашей зоны сроки.

Следующий, 2007 год по погодным условиям отличался от средних многолетних значений. Средняя температура воздуха к моменту посева первого срока опытов составила 21,9°C, что на 6,0°C выше среднемноголетней, количество осадков — 69 мм — способствовало дружному появлению всходов. В июне температура воздуха незначительно понизилась. Уменьшалось

и количество осадков. Средняя температура июня составила 18,2°C, что на 1,7°C выше нормы, а количество осадков — 44 мм, или 56,4%.

Высокими среднесуточными температурами воздуха и достаточным количеством осадков характеризовалась 1-я декада июля. Такие условия способствовали хорошему развитию растений проса, что сказалось на его урожайности.

В августе средняя температура воздуха была выше нормы (на 4,3°C), однако выпало мало осадков — 19 мм, или 77% от нормы.

Погодные условия 2008 года значительно отличались от условий предыдущих лет. Средняя температура в мае была 11,3°C, что на 1,6°C ниже среднесуточных данных, что не способствовало быстрому прорастанию проса. Количество осадков (86,8 мм) соответствовало норме. В июне средняя температура воздуха составила 16,1°C, что соответствует норме, осадков выпало 95% от нормы (28 мм).

Невысокими среднесуточными температурами воздуха характеризовались 3-я декада июня и 1-я декада июля, что обусловило медленное развитие растений проса, высеянных в первый срок, и более позднее появление всходов второго срока сева.

В августе средняя температура воздуха была выше нормы (на 1,7°C). Выпало осадков 54,6 мм, или 82,9% от нормы. Метеорологические условия 2009 года существенно отличались от предыдущих лет. Первые месяцы вегетации (май—июнь) характеризовались большим количеством осадков на фоне низкой температуры, что отрицательно сказалось на росте проса. Вторая половина лета была умеренно прохладной.

Результаты исследования и их обсуждение. Как показал анализ естественного засорения опытного поля, в среднем за годы исследований оно превысило экономический порог вредности (установленный Институтом защиты растений, Минск) в 9 раз при развитии зелёной массы сорняков 1 256,0 г / м². Доля ежовника обыкновенного в общей численности сорных растений составила 7,3 шт. / м², или 8,7%, а в объёме зелёной массы — 9,2%, или 116,8 г / м². Как уже нами отмечалось выше,

конкурентная способность культурного вида в агроценозе существенно зависит от формирования его густоты стояния. Анализ засорённости посевов проса в зависимости от норм высева показал, что при высеивании 5 млн / га всхожих зёрен наблюдается чётко выраженная тенденция снижения засорённости посевов по сравнению с более низкими нормами высева проса (таблица 1). Это характерно как для мелкосемянного сорта Галинка, так и для крупносемянного Дружба 2.

Однако имеются сортовые различия. Если по общей засорённости посевы сортов Галинка и Дружба 2 примерно одинаковы, независимо от норм высева, то количество ежовника обыкновенного в общем количестве сорной растительности выше на 1...3 шт. / м², или на 16,7...42,8%, в зависимости от нормы высева. Особенно существенным является различие по развитию сырой массы данного сорняка, которое в среднем превышает этот показатель агрофитоценоза мелкосемянного сорта на 29,2%, независимо от нормы высева. Следовательно, сорта проса различаются по своей конкурентной способности в отношении ежовника обыкновенного. Однако это положение требует более детального изучения сортовых агрофитоценозов проса посевного по конкурентной способности, особенно если учесть, что крупносемянные сорта разновидности *ssp. subcoarctatum* обладают более высокой плёнчатостью зерна по сравнению с мелкосемянными сортами проса, что отрицательно влияет на показатели полевой всхожести, а также на количество растений на 1 м² впоследствии [1]. Это имеет место и в наших исследованиях: крупносемянный сорт Дружба 2 уступает мелкосемянному сорту Галинка по числу растений на единице площади от 15,4 до 22,8% в зависимости от нормы высева (таблица 2).

В целом густота стояния растений у крупносемянного сорта Дружба 2 была существенно ниже по сравнению с жёлтосемянным сортом Галинка. При этом размах изменчивости густоты стояния растений в фазе полных всходов в зависимости от условий года [10] у сорта Дружба 2 был несколько выше по

Т а б л и ц а 1 — Исходная засорённость сортов проса в зависимости от норм высева (среднее за 2006—2009 годы)

Сорт	Норма высева, млн / га всхожих семян	сорняки				Отклонение (\pm) от нормы высева 5 млн / га			
		всего		в том числе ежовник обыкновенный		всего сорняков		в том числе ежовник обыкновенный	
		шт. / м ²	г / м ²	шт. / м ²	г / м ²				
						шт. / м ²	г / м ²	шт. / м ²	г / м ²
Галинка	5	64	996,1	4	60,0	—	—	—	—
	4	77	1024,8	6	127,1	13	28,8	2	67,1
	3	80	1330,9	7	84,6	16	334,8	3	24,6
	2	93	1661,1	9	135,8	29	665,0	5	75,8
Дружба 2	5	82	961,3	7	104,7	—	—	—	—
	4	76	1308,8	7	149,2	-6,1	347,5	0	44,5
	3	84	1316,9	7	107,2	2,0	355,6	0	2,5
	2	95	1447,9	12	165,8	13,0	486,6	5	61,1
НСР ₀₅ для частных средних		19,8	118,7	2,4	32,9	—	—	—	—

Т а б л и ц а 2 — Густота стояния растений проса на посевах разных сортов в зависимости от нормы высева (среднее за 2006—2009 годы)

Норма высева, млн / га всхожих семян	Сорт		Отклонение сорта Дружба 2 от сорта Галинка		Размах изменчивости в зависимости от года, %	
	Галинка	Дружба 2	шт. / м ²	%	Галинка	Дружба 2
	шт. / м ²	шт. / м ²				
5	397	336	61	15,4	6,4	11,9
4	313	250	63	20,1	9,1	13,3
3	246	190	56	22,8	9,6	10,9
2	165	133	32	19,4	7,1	9,3

сравнению с сортом Галинка, что не могло не отразиться на общей урожайности посевов, даже несмотря на проведение химической прополки в фазе начала кущения (таблица 3).

Анализ засорённости посевов проса через месяц после обработки гербицидом Диален супер, ВР (норма расхода 0,5 л / га), выявил, что общее количество сорняков, на менее плотных посевах проса, сформированных нормой высева 2 и 3 млн / га всхожих зёрен, снизилось до порога вредоносности (12...9 шт. / м²). Лишь на более плотных посевах у сорта Дружба 2 при нормах высева 4 и 5 млн / га всхожих зёрен их количество было ниже по сравнению с порогом вредоносности (рисунок 1). Однако численность ежовника обыкновенного до порога

вредоносности снизилась лишь при норме высева 5 млн / га всхожих зёрен, причём как по количеству этого злостного сорняка, так и по массе (рисунки 1 и 2)

Вместе с тем необходимо отметить, что проведение химической прополки посевов проса повлияло на конкурентные взаимодействия не только между культурным видом и однолетними двудольными сорняками, но и на конкурентную способность по отношению с ежовнику обыкновенному (просу куриному). Это привело не только к снижению его численности на 18,3...52,2% у сорта Галинка и на 28,8...54,8% у сорта Дружба 2 в зависимости от нормы высева, но и весовых показателей развития данного сорняка — на

Т а б л и ц а 3 — Урожайность зерна проса за 2006—2009 годы в зависимости от норм высева семян, ц / га

Норма высева млн / га всхожих семян	Галинка					Дружба 2				
	Год									
	2006	2007	2008	2009	среднее	2006	2007	2008	2009	среднее
2	23,7	35,2	18,0	18,2	23,8	16,9	24,6	15,6	14,6	17,9
3	23,5	37,6	19,6	19,4	25,0	15,9	27,3	17,8	13,4	18,6
4	24,7	32,4	18,6	22,0	24,4	17,1	30,1	19,1	14,9	20,3
5	25,3	33,2	19,7	21,7	24,9	17,9	29,6	19,7	16,0	20,8

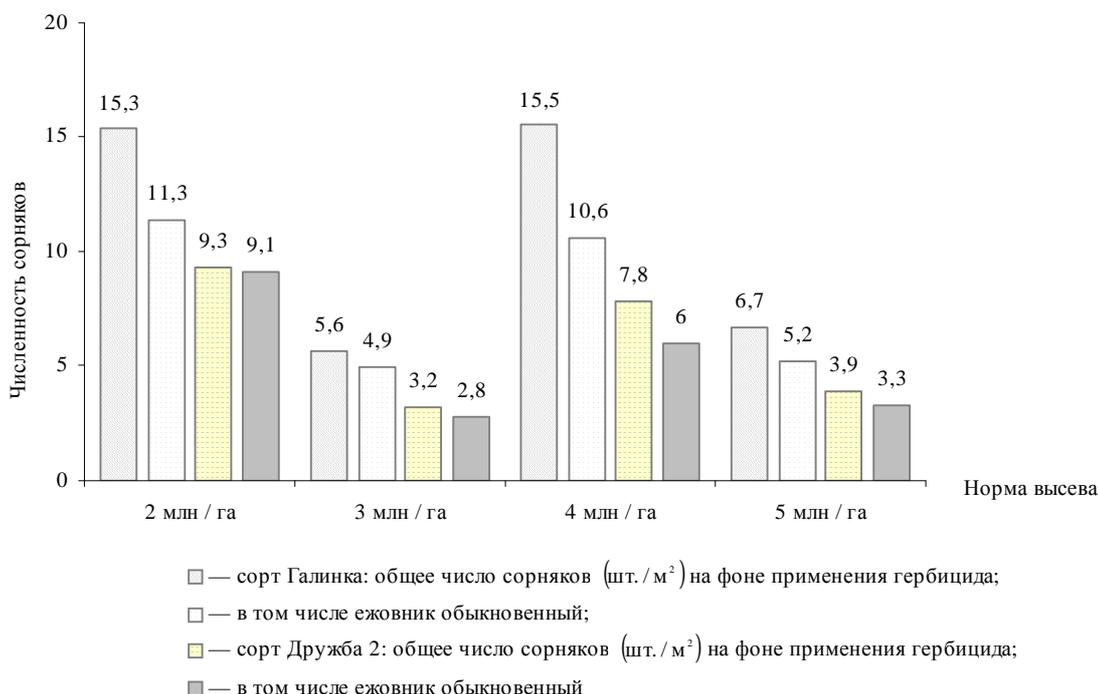


Рисунок 1 — Влияние норм высева на засорённость посевов разных сортов проса (2006—2009 годы)

5,4...22,0% и 13,4...69,5% соответственно. При этом необходимо отметить более высокую конкурентную способность крупносемянного сорта Дружба 2 по сравнению с мелкосемянным сортом Галинка с жёлтым зерном, который по своим ботаническим характеристикам имеет много общего с ежовником обыкновенным.

В целом, характеризуя конкурентные отношения проса посевного и ежовника обыкновенного, необходимо ещё раз подчеркнуть, что в более плотных посевах, создаваемых нормой высева 5 млн / га всхожих зёрен, снижается как количество растений ежовника

обыкновенного (проса куриного), так и его сырая масса — в 2,0 и 2,9 раза соответственно. Следовательно, нормой высева семян проса посевного можно в какой-то мере регулировать засорённость его посевов вне зависимости от биологических особенностей сорта. Более того, норму высева проса можно рассматривать и как элемент агротехнического метода борьбы с ежовником обыкновенным, поскольку в условиях увеличения количества растений на единице площади проса посевного численность и масса сорняка уменьшается практически до экономического порога вредоносности (3 шт. / м²).

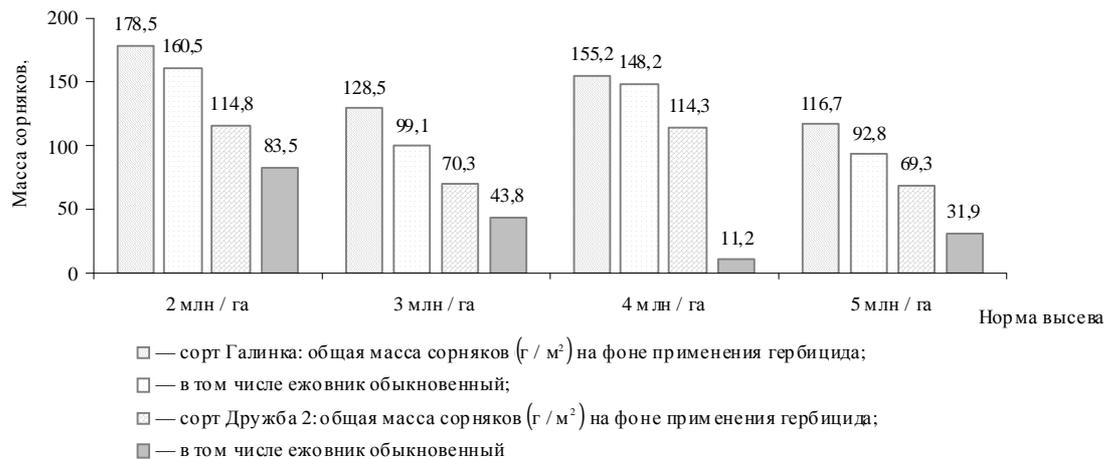


Рисунок 2 — Влияние норм высева на массу сорняков в посевах разных сортов проса (2006—2009 годы)

Заключение. Проведённый полевой опыт показывает, что в условиях потепления климата, влияющего на состав сорных растений, в борьбе с засорённостью посевов проса посевного и увеличивающим вредоносность злостным сорняком ежовником обыкновенным необходимо использовать сочетание химической прополки и более высоких норм высева — на уровне 5 млн / га всхожих зёрен.

Список цитированных источников

1. Просвиркина, А. Г. Агрометеорологические условия и продуктивность проса / А. Г. Просвиркина. — Л. : Гидрометеиздат, 1987. — 159 с.
2. Кутровский, В. Н. Основные факторы повышения устойчивости производства зерна в центральном регионе России в условиях глобальных изменений климата (обзор) / В. Н. Кутровский, В. Д. Штырхунова // Зерновое хозяйство России. — 2010. — № 6 (12). — С. 17—22.
3. Исаев, А. П. Комплексные меры защиты проса от сорняков / А. П. Исаев // Защита и карантин растений. — 1999. — № 10. — С. 24.
4. Интегрированные системы защиты овощных культур и картофеля от вредителей, болезней и сорняков :

рек. / С. В. Сорока [и др.]. — Несвиж : Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2011. — 272 с.

5. Спиридонов, Ю. Я. Совершенствование мер ликвидации сорных растений в современных технологиях возделывания полевых культур / Ю. Я. Спиридонов // Изв. Тимирязев. с.-х. акад. — 2008. — № 1. — С. 31—43.

6. Тенденции изменения сорных ценозов в посевах озимых зерновых культур в условиях Беларуси / С. В. Сорока [и др.] // Земляробства і ахова раслін. — 2011. — № 2. — С. 46—53.

7. Якимович, Е. А. Пороги вредоносности сорных растений в посевах проса / Е. А. Якимович, С. В. Сорока // Защита растений : сб. науч. тр. / РУП «Институт защиты растений» Нац. акад. наук Беларуси. — Минск : ИВЦ Минфина, 2004. — Вып. 28. — С. 49—55.

8. Якимович, Е. А. Эффективность боронования и химической прополки в защите посевов проса от сорных растений / Е. А. Якимович // Земляробства і ахова раслін. — 2005. — № 3. — С. 34—36.

9. Анохина, Т. А. Урожайность проса при сравнении с зерновыми культурами раннего ярового сева / Т. А. Анохина, Л. И. Гвоздова, В. П. Цыбульский // Земляробства і ахова раслін. — 2008. — № 4. — С. 3—5.

10. Селекция яровой пшеницы на адаптивность: результаты и перспективы / В. А. Зыкин [и др.] // Докл. РАСХН. — 2000. — № 2 — С. 5—7.

Материал поступил в редакцию 18.04.2014 г.

Competitive properties of single-crop millet sowing and weed vegetation depend on biological peculiarities of the breed determining different plant density due to uneven field germination of seeds. The higher is the sowing rate (ranging from 2 to 5 million / ha of viable seeds), the higher is the failure of weeds their weight per unit area decreases both before and after chemical weeding, including barnyard grass.

Key words: millet crop yield, infestation of millet crops, chemical weeding, competitive interaction, norms of seeding.

УДК 631.524.01: 633.584.54

М. Е. Маслинская, Е. В. Иванова, Е. Л. Андроник

Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт льна», д. Устье Оршанского р-на Витебской обл.

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ И ПУТЕВОЙ АНАЛИЗ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Установлены корреляционные связи между основными хозяйственно полезными признаками у 32 сортообразцов льна масличного (*Linum usitatissimum* L.), изученных в полевых и лабораторных условиях в 2011—2013 годах. Устойчивые по годам положительные корреляции отмечены между урожайностью и числом коробочек (r равно 0,505) и семян (r — 0,543) на растение, массой семян с растения (r — 0,346) и массой 1 000 семян (r равно –0,483). Полученные результаты свидетельствуют о том, что данные признаки оказывают значительное влияние на урожайность семян. Отбору по числу коробочек, числу семян, массе семян с растения и массе 1 000 семян следует уделить особое внимание при селекции на высокую продуктивность.

Ключевые слова: лён масличный, селекция, продуктивность, корреляционный анализ, путевой анализ.

Введение. Основной целью селекции льна масличного остаётся создание сортов с высокой урожайностью и качеством семян. Формирование продуктивности сортов культуры представляет большой интерес для теоретических исследований и селекционной практики. Урожайность — многозначный признак, который наследуется полигенно и, таким образом, сильно зависит от условий окружающей среды. Путём прямого отбора по урожайности незначительный успех может быть достигнут в течение длительного периода времени. Для применения в дальнейшей селекционной работе выделенных наиболее ценных источников по отдельным признакам и комплексу хозяйственно-полезных элементов необходимо использовать и их количественную изменчивость и корреляцию.

Имеющиеся в литературе сведения о корреляции признаков льна масличного отрывочны и не дают полной картины их взаимосвязи. Впервые корреляционные зависимости между морфологическими признаками льна-долгунца и процентом содержания волокна в стеблях установил Н. А. Дьяконов в 1929 году. На основании полученных результатов он предложил методы селекции этой культуры, направленные на повышение урожая волокна. На масличном льне корреляции между

основными признаками изучали В. П. Бойцова, О. И. Рыжеева, И. М. Шиндин и др. [1]. Они установили, что прямое влияние на урожай семян льна оказывают количество побегов, коробочек на растении, масса 1 000 семян и продолжительность вегетационного периода.

Многочисленные исследования зарубежных учёных доказывают взаимосвязи между урожайностью семян льна масличного, количеством коробочек и количеством побегов [2], между урожайностью семян и массой 1 000 семян [3], урожайностью семян и высотой растений [4]. При этом высота растения — сильный фактор, влияющий на урожай семян, затем (в порядке убывания) — число семян в коробочке, количество коробочек на растении, масса 1 000 семян и количество ветвей первого порядка [5]. Отрицательные корреляции были отмечены между количеством семян в коробочке и массой 1 000 семян.

Оригинальный метод анализа связей между причинами и следствиями, получивший название метода коэффициента путей, разработал С. Райт [6]. В отличие от корреляционного анализа, метод коэффициентов путей учитывает не только корреляции между отдельными признаками, но и взаимоотношения между ними. Он позволяет определить степень, с которой изменчивость данного признака

в пределах группы детерминируется с изменчивостью ряда факторов или причин, объединённых в некую определённую систему [7].

В Беларуси информация по данным аспектам у льна масличного крайне ограничена. Таким образом, существует необходимость получения сведений о взаимосвязи урожайности и её компонентов у генотипов данной культуры.

Материалы и методы исследования.

Объектами исследования были сортообразцы коллекционного питомника льна масличного (Брестский, Fr-646, ICA-32, Norlin, Fr-681, Barbara, Bison, L-26, Arny, Легур, CL-2820, Fr-704, Lobauer blau, Raluca, Айсберг, Південна ніч, Орфей, Wndorn, Rust resistant, Winona sel., Koto, Vimy, Sandra, Z-bienne, Buko, Atalante, McGregor, Mivast, Ligehtning, AC Carnduff, Stormont Gassamer, Воронежский).

Закладку опытов проводили в течение трёх лет (в 2011—2013 годах) на полях РДНУП «Институт льна». Почва опытных участков дерново-подзолистая, среднесуглинистая, развивающаяся на лёссовидном суглинке, подстилаемая с глубины 1 м морской, среднеобеспеченная по содержанию основных питательных веществ и гумуса.

При проведении исследований руководствовались методиками проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами [8] и изучения коллекции льна (*Linum usitatissimum* L.) [9]. Статистическая обработка экспериментальных данных проведена методом дисперсионного и корреляционного анализа по Б. А. Доспехову [10]. Содержание жира в семенах льна определяли согласно требованиям стандарта (ГОСТ 10857-64) экстракцией этиловым эфиром путём прямого подсчёта количества экстрагированного масла. Однако при проведении большого количества анализов удобнее пользоваться методом Рушковского, где количество жира определяют по сухому остатку. Принцип метода заключается в экстрагировании жира эфиром из обезвоженной растительной навески и последующим её взвешиванием.

Метеорологические условия в годы проведения исследований различались между собой по температурному режиму, количеству, характеру и периодичности выпадения осадков, что способствовало более объективной оценке коллекционного материала по основным хозяйственно-ценным признакам.

Опыты закладывали в трёхкратной повторности. Площадь делянки — 1 м², глубина заделки семян 2—3 см, норма высева — 1 000 шт. / м², ширина междурядий — 10 см. Учёт урожая проводили по мере созревания основной массы (около 80% коробочек) на делянках.

Проводился анализ парных корреляций и путевых коэффициентов по основным элементам продуктивности у сортообразцов льна масличного различного эколого-географического происхождения, выявлялись влияние изучаемых признаков на урожайность и признаки-индикаторы урожайности, которые можно использовать в селекционной работе для повышения потенциала продуктивности этой культуры.

Результаты исследования и их обсуждение. Для выявления взаимосвязи элементов продуктивности льна масличного проведены корреляционный и путевой анализы, определены средние значения коэффициентов корреляции (таблица 1, см. с. 68). Отмечено, что для корреляционных комплексов признаков продуктивности характерно преобладание положительного типа связей, степень которых варьирует в зависимости от условий среды и признака.

Установлены устойчивые по годам положительные корреляции между урожайностью и числом коробочек (r равно 0,505) и семян (r — 0,543) на растение, массой семян с растения (r — 0,346) и массой 1 000 семян (r равно -0,483). Согласно литературным данным, эти связи определяются условиями окружающей среды и генотипической природой сортообразцов.

Т а б л и ц а 1 — Матрица коэффициентов парных корреляций признаков про дуктивности соргообразцов льна масличного (среднее за 2011—2013 годы)

Номер	Признак	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Урожайность, г/м ²	1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Высота растений, см	0,284	1,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	Техническая длина, см	0,220	0,778***	1,000	—	—	—	—	—	—	—	—
4	Число коробочек / растение, шт.	0,505*	0,534*	0,103	1,000	—	—	—	—	—	—	—
5	Число семян / растение, шт.	0,543*	0,601**	0,297	0,849***	1,000	—	—	—	—	—	—
6	Масса семян с растением, г	0,396	0,711***	0,401	0,831***	0,930***	1,000	—	—	—	—	—
7	Масса 1 000 семян, г	-0,483*	0,016	0,095	-0,174	-0,369	-0,022	1,000	—	—	—	—
8	Продолжительность вегетационного периода, дней	-0,028	0,610**	0,746***	0,078	0,378	0,546*	0,277	1,000	—	—	—
9	Продолжительность периода «входы—цветение», дней	0,299	0,492*	0,761***	0,063	0,235	0,333	0,161	0,671**	1,000	—	—
10	Продолжительность периода «цветение—созревание», дней	-0,229	0,484*	0,490*	0,062	0,344	0,502*	0,260	0,880***	0,239	1,000	—
11	Содержание масла, %	-0,631**	-0,120	0,010	-0,343	-0,321	-0,111	0,585**	0,327	-0,044	0,457*	1,000

Примечание. Знаком «*» отмечен показатель умеренной корреляционной связи (0,30—0,49); «**» — средней корреляционной связи (0,50—0,69); «***» — сильной корреляционной связи (более 0,70).

Т а б л и ц а 2 — Прямое и косвенное воздействие компонентов урожайности на урожайность семян и их соотношения

Признак	Высота растения, см	Техническая длина, см	Число коробочек / растение, шт.	Число семян / растение, шт.	Масса семян / растение, г	Масса 1 000 семян, г	Вегетационный период, дней	Период «всходы—цветение», дней	Период «цветение—созревание», дней	Содержание масла, %
Высота растения, см	-0,613	0,395	0,183	-0,875	1,240	-0,012	0,865	-0,278	-0,658	0,037
Техническая длина, см	-0,477	0,506	0,036	-0,432	0,698	-0,07	1,059	-0,43	-0,667	-0,003
Число коробочек / растение, шт.	-0,327	0,052	0,345	-1,237	1,448	0,127	0,111	-0,036	-0,084	0,106
Число семян / растение, шт.	-0,368	0,151	0,293	-1,455	1,622	0,271	0,536	-0,133	-0,468	0,100
Масса семян / растение, г	-0,436	0,203	0,286	-1,353	1,745	0,016	0,775	-0,188	-0,682	0,035
Масса 1 000 семян, г	-0,010	0,048	-0,06	0,539	-0,037	-0,734	0,394	-0,091	-0,351	-0,181
Вегетационный период, дней	-0,374	0,378	0,027	-0,55	0,953	-0,204	1,420	-0,379	-1,197	-0,102
Период «всходы—цветение», дней	-0,301	0,384	0,022	-0,343	0,581	-0,119	0,952	-0,565	-0,326	0,014
Период «цветение—созревание», дней	-0,296	0,249	0,021	-0,501	0,877	-0,191	1,249	-0,135	-1,360	-0,142
Содержание масла, %	0,074	0,005	-0,117	0,469	-0,192	-0,430	0,465	0,025	-0,619	-0,311

Примечание. Жирным цветом выделены показатели прямого воздействия компонентов.

Стабильные корреляции средней силы отмечены между массой 1 000 семян и содержанием масла ($r = 0,585$). Масса 1 000 семян достоверно отрицательно коррелирует с числом семян на растение (r равно $-0,369$).

Массу семян с растения определяют вегетационный период и его составные части (r равно $0,546$; $0,333$ и $0,502$ соответственно).

Высота и техническая длина имеют стабильно высокую корреляционную связь (r равно $0,778$). Также сильная корреляционная связь отмечена между продолжительностью вегетационного периода и его составных частей (r равно $0,671$ и $0,880$ соответственно).

Стабильная по годам корреляция средней силы, отмеченная между высотой и числом коробочек на растение (r равно $0,534$), говорит о том, что при увеличении высоты растения количество коробочек на нём тоже увеличивается.

Часто знание только коэффициентов корреляции вводит в заблуждение, так как наблюдаемые корреляции не всегда бывают верны. Два признака могут коррелировать только потому, что они коррелируют с общим третьим. В таких случаях возникает необходимость использовать метод, который учитывает причинно-следственную связь между переменными, в дополнение к степени этих отношений [11].

Путевой анализ основан на изучении всей структуры причинных связей между переменными, т. е. на построении графа связей и изоморфной ему рекурсивной системы уравнений. Его основным положением является то, что оценки стандартизованных коэффициентов рекурсивной системы уравнений, которые интерпретируются как коэффициенты влияния (путевые коэффициенты), рассчитываются на основе коэффициентов парной корреляции. Это позволяет проанализировать структуру корреляционной связи с точки зрения причинности. Каждый коэффициент парной корреляции рассматривается как мера полной связи двух переменных. Путевой анализ позволяет разложить величину этого коэффициента на компоненты, т. е. произвести декомпозицию

корреляции r_{ij} [12]. Основные понятия причинного анализа — путевая (структурная, причинная) диаграмма, причинный (путевой) коэффициент, прямые, косвенные и мнимые компоненты связи между признаками.

Путевая диаграмма графически отражает гипотетически предполагаемые причинные, направленные связи между признаками модели. Построение диаграммы связей исследуемых признаков с урожайностью льна масличного является необходимой предпосылкой математического формулирования системы статистических уравнений, отражающей влияния, представленные на диаграмме (рисунок 1).

Данные по воздействию компонентов, слагающих урожайность семян масличного льна-долгунца, представлены ниже (таблица 2, см. с. 69).

Следует заметить, что путевые коэффициенты, как и другие коэффициенты регрессии, могут быть больше 1. При разложении коэффициента парной корреляции между урожайностью и высотой растения (r равно $0,284$) на компоненты прямого и косвенного влияния оказалось, что прямое влияние высоты растения на урожайность отрицательно и достаточно значимо (r равно $-0,613$), при этом наибольшее косвенное влияние на урожайность оказали следующие признаки: «масса семян с растения» ($1,240$) и «продолжительность вегетационного периода» ($0,865$). Значительным отрицательным было косвенное влияние признаков «число семян на растение» ($-0,875$) и «продолжительность периода «цветение—созревание»» ($-0,658$).

Высоким и положительным оказалось прямое влияние технической длины растения на урожайность ($0,506$), значительное косвенное влияние на значение коэффициента корреляции между данными компонентами обнаруживали масса семян с растения ($0,698$) и вегетационный период ($1,059$). Также значительным, но отрицательным было косвенное влияние периода «цветение—созревание» ($-0,667$).

Прямое влияние числа коробочек на растении на урожайность имело величину $0,345$,

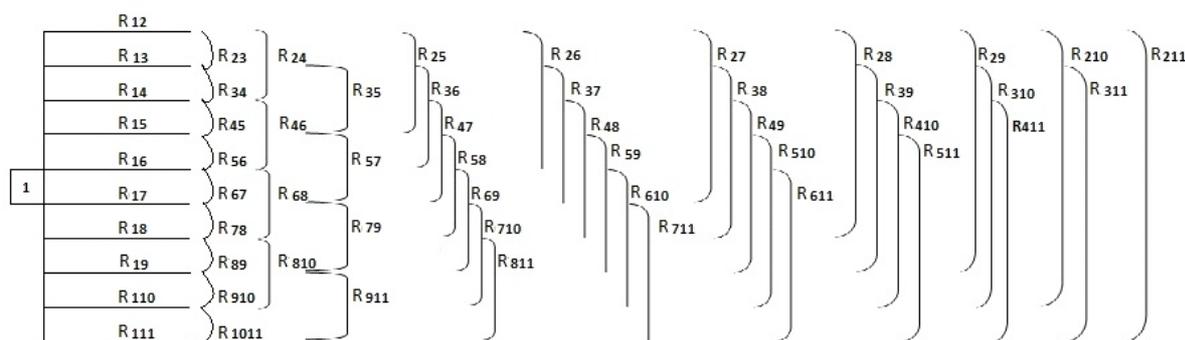


Рисунок 1 — Путевая диаграмма для десяти компонент переменных: высота растения (2), техническая длина растения (3), число коробочек на растение (4), число семян на растение (5), масса семян на растение (6), масса 1 000 семян (7), вегетационный период (8), период «всходы—цветение» (9), период «цветение—созревание» (10), содержание масла (11) и урожайность как основной признак (1)

а высокая общая корреляция данного признака на урожайность сформировалась благодаря высокому косвенному влиянию числа и массы семян с растения (–1,247 и 1,448 соответственно).

При определении прямого влияния числа семян на растение на урожайность отмечалось, что оно оказалось значительным и отрицательным (–1,455), стабильная парная корреляция средней силы между данными признаками сформировалась благодаря высокому косвенному влиянию массы семян с растения (1,622) и продолжительности вегетационного периода (0,536).

При разложении коэффициента парной корреляции между массой семян с растения и урожайностью (r равно 0,346) прямое влияние данного признака на урожайность оказалось значительным (1,745), также высоким было косвенное отрицательное влияние числа семян на растение (–1,353) и положительное — вегетационного периода (0,775).

Прямое влияние массы 1 000 семян на урожайность оказалось значительным и отрицательным (–0,734), при общей корреляции средней силы между данными компонентами (r равно –0,483), положительное косвенное влияние на урожайность выявил признак «количество семян с растения» (0,539).

Так как коэффициенты парной корреляции между урожайностью и вегетационным периодом и его составными частями имели низкие значения, то останавливаться на разложении их на прямое и косвенное влияние не стоит.

Значительный интерес представляет отрицательная корреляция средней силы между урожайностью и содержанием масла (r равно –0,631). Прямое влияние данного признака на урожайность оказалось средним, при этом высоким было косвенное влияние продолжительности периода «цветение—созревание» (–0,619).

Заключение. В результате изучения 32 сортообразцов льна масличного (*Linum usitatissimum* L.) в полевых и лабораторных условиях в 2011—2013 годах устойчивые корреляционные связи отмечены между урожайностью и основными хозяйственно полезными признаками: числом коробочек (r равно 0,505) и семян (r — 0,543) на растение, массой семян с растения (r — 0,346) и массой 1000 семян (r равно –0,483). Определено прямое влияние данных компонентов на урожайность: по числу коробочек его значение составило 0,345, высокая же общая корреляция данного признака с урожайностью обусловлена высоким косвенным влиянием

числа и массы семян с растения (–1,247 и 1,448 соответственно). Прямое влияние признака «масса семян с растения» на урожайность было значительным и отрицательным, а среднее значение парной корреляции его с урожайностью сформировалась благодаря высокому косвенному влиянию массы семян с растения (1,622) и продолжительности вегетационного периода (0,536). И лишь прямое влияние массы 1 000 семян на урожайность оказалось значительным (–0,734).

Список цитированных источников

1. Лён масличный: селекция, семеноводство, технология возделывания и уборки / под общ. ред. Н. И. Бочкарёва. — Краснодар : [б. и.], 2008. — 193 с.
2. Can, R. R. A. Research on some agronomic characteristics of linseed varieties and lines / R. R. A. Can, S. Yuce, I. Demir // Proceedings of Plant Breeding : the 4th Field Crops Congress of Turkey / University of Trakya, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Sept. 17—21, Tekirdağ- Turkey (Turkish). — 2001. — Vol 1.
3. Kaynak, M. A. Determination of correlation among characters with effects of different amount of seed on yield and yield components of oilseed flax / M. A. Kaynak ; Harran University, J. Fac. Agric. — 1998. — № 2. — P. 55—64.
4. Relationship among some agronomic characteristics in flax / R. R. A. Can [et al.] // Proceedings of Plant Breeding : the 5th Field Crops Congress of Turkey / University of Dicle, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, 13—17 Oct. 2003, Diyarbakir-Turkey (Turkish). — 2003. — Vol. I.
5. Nie, Z. X. C. Path analysis of characters correlated with seed yield in flax (*Linum usitatissimum* L.) / Z. X. C. Nie, F. T. Shi, X. X. Chen Zhu, CAB Abstract, A.N: 951609642. — 1995.
6. Wright, S. The theory path coefficients / S. Wright // Genetics. — 1923. — № 8. — 180 p.
7. Paroda, R. S. Correlation path coefficients and the implication of discriminant function for selection in wheat (*T. aestivum* L.) / R. S. Paroda, A. B. Josshi // Heredity. — 1970. — Vol. 25, № 3. — P. 382—392.
8. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / В. М. Лукомец [и др.] ; под общ. ред. В. М. Лукомца. — Краснодар : [б. и.], 2010. — 327 с.
9. Изучение коллекции льна (*Linum usitatissimum* L.) : метод. указания / авт.-сост. С. Н. Кутузова, А. Г. Питько. — Л. : [б. и.], 1988. — 23 с.
10. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. — М. : Колос, 1979. — 416 с.
11. Khan, H. Correlation and path coefficient analysis of some quantitative traits in wheat / M. H. Khan, A. N. Dar // African Crop Science Journal. — Vol. 18, № 1. — P. 9—14.
12. Ферстер, Э. Методы корреляционного и регрессионного анализа / Э. Ферстер, Б. Ренц. — М. : Финансы и статистика, 1983.
13. Singh, R. C. Biometrical methods in quantitative genetic analysis / R. C. Singh, B. D. Chaudhary // Revised edn. Kalyani Publishers. — Ludhiana : [s. n.], 1985. — P. 39—80.

Материал поступил в редакцию 30.05.2014 г.

Correlation ties among principal economic traits with 32 variety of oil flax (*Linum usitatissimum* L.) studied in field and laboratory conditions in 2011—2013 are discovered. Steady yearly positive correlations among yield and the number of boxes (r is 0,505) and seeds (r — 0,543) per plant; weight of seeds taken from one plant (r — 0,346) and weight of 1 000 seeds (r is –0,483) are registered. The obtained results show that these features greatly influence crop yield. To achieve high yield much attention should be paid to selection with due regard to the number of boxes, the number of seeds, weight of seeds collected from one plant and weight of 1 000 seeds while selecting.

Key words: oil flax, selection, productivity, correlation analysis, road analysis.

УДК: 631.8: 811.1: 633.521

В. А. Прудников¹, П. А. Евсеев¹, С. В. Любимов¹, Д. А. Белов²¹ Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт льна», д. Устье Оршанского р-на Витебской обл.² Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи

ВЛИЯНИЕ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ И НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА БЕЛОРУССКОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Представлены результаты полевого опыта по изучению эффективности азотного удобрения при возделывании различных сортов льна-долгунца. Установлено, что при посеве льна-долгунца после зерновых культур на среднем суглинке со средней обеспеченностью элементами питания при стеблестое около 1 660 шт / м² урожайность волокна раннеспелого сорта Ласка составила 19,5, среднеспелого сорта Веста — 20,0, позднеспелых сортов Мерилин — 19,4 и Сюзанна — 20,7 ц / га. Сорта Ласка и Веста по качеству волокна превосходят сорта Мерилин и Сюзанна.

Ключевые слова: лён-долгунец, нормы высева, дозы азотного удобрения, густота стеблестоя, треста, волокно.

Введение. Азот является элементом питания растений, определяющим урожайность и качество продукции. Поэтому идёт постоянный поиск по определению оптимальных доз азотного удобрения не только для различных видов сельскохозяйственных культур, но и для конкретных сортов в зависимости от плодородия почвы. Для культуры льна-долгунца определение оптимальных доз азота имеет особое значение в силу того, что недостаток этого элемента питания ведёт к недобору урожайности основного вида продукции культуры — волокна, а избыток азота резко снижает его качество.

В результате проведённых ранее исследований по эффективности азотного удобрения на различных сортах белорусской селекции [1—3] было установлено, что азотное удобрение определяет урожайность и качество волокна в зависимости от складывающихся погодных условий в период вегетации. В данной работе представлены исследования по эффективности азотного удобрения при возделывании новых сортов льна-долгунца белорусской (Ласка, Веста) и иностранной (Мерилин, Сюзанна) селекции.

Материалы и методы исследования. Объектами исследования были сорта льна-долгунца белорусской (Ласка, Веста) и иностранной (Мерилин, Сюзанна) селекции.

Исследования проводили в 2011—2013 годах на опытном поле РДНУП «Институт льна» (д. Устье Оршанского района Витебской области).

Почва опытных участков дерново-подзолистая, среднесуглинистая, развивающаяся на лёссовидном суглинке, подстилаемая с глубины 1 м мореной. В пахотном слое содержание гумуса составило 1,70—1,75%, подвижных фосфатов — 150—180 и подвижного калия — 120—140 мг / кг почвы, рН_{ксл} — 5,3—5,6.

В течение всего вегетационного периода регулярно вели фенологические наблюдения. Учёт густоты стеблестоя проводили на закреплённых площадках (0,25 м²) в двух повторениях [4].

Статистическая обработка экспериментальных данных выполнялась методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [5].

Опыты закладывались в четырёхкратной повторности. Расположение вариантов рандомизированное. Размер посевной делянки составлял 26 м², учётной делянки — 15 м². Предшественником льна был ячмень. Минеральные удобрения вносили в виде КАС, двойного суперфосфата и хлористого калия в дозах P₆₀K₉₀N_(0/15/30/45). Общим фоном в виде водного раствора под культивацию вносились микроудобрения — борная кислота (0,5 кг / га бора) и сернокислый цинк

(1 кг / га цинка). Для инкрустации семян использовали инсекто-фунгицид Круйзер рапс (1,0 л / т) с добавлением бора 100 г / т и цинка 120 г / т д. в. Посев проводился в оптимальные для льна-долгунца сроки при физическом созревании почвы с нормой высева 20, 22 и 24 млн всхожих семян на гектар. Против двудольных сорняков обработку проводили в фазе «ёлочка» при высоте растений 4—6 см баковой смесью гербицидов 2М-4Х, 750 г / л в. р. (0,5 л / га) + Секатор турбо, МД (50 мл / га). Против злаковых сорняков проведена фоновая обработка гербицидом Пантера (1,5 л / га) в фазе «начало кущения» у проса куриного. Для защиты растений льна от болезней обработку посевов проводили фунгицидом Дерозал, КС с нормой внесения 1 л / га.

Уборку опытов (ручную) и учёт урожая проводили поделочно.

Вегетационный период 2011 года характеризовался как засушливый. В июне среднемесячная температура воздуха превышала норму на 2,3°C, осадков выпало 62% от нормы. В июле среднемесячная температура воздуха была выше нормы на 3°C, количество осадков — 82% от средней многолетней нормы.

Вегетационный период 2012 года характерен относительно поздней весной, температурным режимом близким к многолетним значениям и неравномерным выпадением осадков: в июне — 175% от нормы, июле — около 50% средней многолетней нормы.

Начало вегетационного периода 2013 года характеризовалось медленным повышением температуры почвы, и посев льна в полевых опытах был проведен 8 мая. В мае температура воздуха в среднем за месяц была на 4,2°C выше многолетних значений, а количество выпавших осадков достигло 180% от средней многолетней нормы. В июне наблюдался высокий температурный режим, в среднем за месяц среднесуточная температура воздуха была на 3°C выше средней многолетней нормы. Сумма осадков за июнь составила 63% от средней многолетней нормы.

Средняя температура воздуха за первую декаду июля превысила многолетний уровень на 5,1°C, а сумма осадков составила всего 8%.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты исследований показали, что при посеве льна-долгунца с нормой высева 20 млн. всхожих семян на гектар густота стеблестоя в среднем за три года составила 1 528—1 598 шт. / м². При этом полевая всхожесть семян достигала 76,4—79,9%. Посев льна-долгунца с нормой высева 22 млн. всхожих семян на гектар обеспечил густоту стеблестоя, в зависимости от сорта, на уровне 1 660—1 688 шт. / м². Увеличение нормы высева до 24 млн всхожих семян на гектар увеличивало густоту стеблестоя до 1 758—1 827 шт. / м² (таблица 1).

Учёт урожайности свидетельствует, что в среднем за 3 года у изучаемых сортов с увеличением нормы высева с 20 до 24 млн / га

Т а б л и ц а 1 — Влияние нормы высева семян льна-долгунца на густоту стеблестоя и полевую всхожесть семян, 2011—2013 годы

Сорт	Нормы высева всхожих семян, млн шт. / га					
	20		22		24	
	шт. / м ²	полевая всхожесть, %	шт. / м ²	полевая всхожесть, %	шт. / м ²	полевая всхожесть, %
Ласка, раннеспелый	1 598	79,9	1 661	75,5	1 800	75,0
Веста, среднеспелый	1 533	76,6	1 660	75,4	1 758	73,2
Мерилин, позднеспелый	1 528	76,4	1 688	76,7	1 783	74,3
Сюзанна, позднеспелый	1 546	77,3	1 662	75,5	1 827	76,1

и густоты стеблестоя с 1 528—1 598 до 1 758—1 827 шт. / м² наблюдается лишь тенденция к повышению урожайности тресты и снижению урожайности семян.

Урожайность тресты увеличивалась под влиянием азотного удобрения. В среднем за три года достоверное увеличение урожайности тресты наблюдалось при дозе азота N₁₅ и N₃₀. При дозе азота N₃₀ урожайность тресты повышалась у сорта Ласка на 10,5—11,4, у сорта Веста на 10,7—12,9, у сорта Мерилин

на 10,7—12,0 и у сорта Сюзанна на 11,0—11,9 ц / га. Повышение дозы азота до N₄₅ не обеспечивало достоверных прибавок урожая тресты у изучаемых сортов. Необходимо отметить, что при азоте N₄₅ посеvy льна-долгунца не полегли, в 2012 году устойчивость льна к полеганию была 4,5, а в 2011 и 2013 годах — 5,0 баллов. Наибольшая урожайность семян — 7,3—7,6 ц / га (в зависимости от сорта) — за три года исследований получена также в варианте с дозой азота N₃₀.

Т а б л и ц а 2 — Влияние норм высевы и доз азотного удобрения на урожайность тресты и семян сортов льна-долгунца, 2011—2013 годы

Доза азота, кг / га (д. в.) (фактор А)	Урожайность тресты, ц / га			Урожайность семян, ц / га		
	Нормы высевы семян, млн шт. / га (фактор Б)					
	20	22	24	20	22	24
<i>Сорт Ласка</i>						
N ₀	42,0	43,2	44,4	6,1	6,6	6,7
N ₁₅	49,1	50,1	50,3	6,7	6,8	7,0
N ₃₀	53,1	54,6	54,9	7,4	7,5	7,4
N ₄₅	55,9	57,0	57,4	7,1	7,2	7,2
HCP ₀₅	2,30—3,72			0,32—0,35		
<i>Сорт Веста</i>						
N ₀	40,7	41,7	42,8	5,9	6,0	6,1
N ₁₅	47,6	49,2	50,6	6,6	6,7	6,7
N ₃₀	52,5	54,6	55,0	7,3	7,4	7,3
N ₄₅	55,4	56,1	56,7	7,3	7,1	7,2
HCP ₀₅	2,44—3,40			0,31—0,62		
<i>Сорт Мерилин</i>						
N ₀	41,1	42,8	44,3	6,0	6,0	6,1
N ₁₅	48,5	50,0	51,1	6,4	6,6	6,9
N ₃₀	53,1	53,6	55,0	7,5	7,6	7,6
N ₄₅	55,9	56,7	57,3	7,2	7,2	7,1
HCP ₀₅	2,30—4,23			0,21—0,35		
<i>Сорт Сюзанна</i>						
N ₀	42,5	44,1	45,4	5,6	5,9	6,0
N ₁₅	49,7	52,2	53,9	6,4	6,6	6,8
N ₃₀	54,4	55,8	56,4	7,5	7,5	7,5
N ₄₅	56,8	57,7	57,6	7,2	7,3	7,1
HCP ₀₅	2,32—3,70			0,26—0,42		

Примечание. HCP₀₅ фактор А × Б.

Увеличение густоты стеблестоя и дозы азота обнаруживало тенденцию к снижению урожайности семян изучаемых сортов льна-долгунца (таблица 2, см. с. 75).

Определение содержания волокна в тресте показывает, что у сорта Ласка наблюдается тенденция к увеличению содержания общего волокна с увеличением густоты стеблестоя с 1 598 до 1 661 шт. / м². Это определяет увеличение урожайности общего волокна с 17,2 до 17,8 ц / га в варианте с дозой азота N₁₅ и с 18,5 до 19,5 ц / га в варианте с дозой

азота N₃₀. При дозе азота N₄₅ такой закономерности не наблюдается. Применение азотного удобрения в дозе N₁₅ способствовало увеличению содержания общего волокна, однако увеличение дозы азота до N₄₅ вызывало снижение содержания общего волокна при различной густоте стеблестоя. Наибольшая урожайность общего волокна 19,5 ц / га сорта Ласка получена в варианте с дозой азота N₃₀ при стеблестое 1 661 шт. / м² (таблица 3).

У сорта Веста также наблюдается тенденция к увеличению содержания общего волокна

Т а б л и ц а 3 — Влияние норм высева и доз азотного удобрения на урожайность общего волокна, 2011—2013 годы

Доза азота, кг / га (д. в.) (фактор А)	Урожайность тресты, ц / га			Урожайность семян, ц / га		
	Нормы высева семян, млн шт. / га (фактор Б)					
	20	22	24	20	22	24
<i>Сорт Ласка</i>						
N ₀	34,2	35,0	35,0	14,6	15,2	15,6
N ₁₅	34,7	35,4	35,3	17,2	17,8	17,9
N ₃₀	34,4	35,3	35,2	18,5	19,5	19,5
N ₄₅	34,0	33,6	33,6	19,2	19,6	19,4
HCP ₀₅	—			0,58—1,14		
<i>Сорт Веста</i>						
N ₀	35,4	35,4	35,3	14,6	15,0	16,8
N ₁₅	36,8	37,0	36,4	17,7	18,5	20,1
N ₃₀	35,6	36,4	36,0	18,8	20,0	20,0
N ₄₅	34,8	35,7	34,8	19,5	19,9	19,4
HCP ₀₅	—			0,63—1,04		
<i>Сорт Мерилин</i>						
N ₀	35,6	35,8	35,2	13,9	15,4	15,9
N ₁₅	37,0	36,5	36,8	18,0	18,3	18,9
N ₃₀	35,9	35,8	36,2	19,3	19,4	20,0
N ₄₅	35,2	35,0	35,1	19,9	20,0	20,2
HCP ₀₅	—			0,63—1,02		
<i>Сорт Сюзанна</i>						
N ₀	36,3	35,9	36,5	15,6	15,9	16,7
N ₁₅	37,4	36,9	37,2	18,7	19,4	19,2
N ₃₀	36,6	36,8	36,5	20,0	20,7	20,7
N ₄₅	35,7	35,6	35,3	20,3	20,6	20,5
HCP ₀₅	—			0,69—1,21		

Примечание. HCP₀₅ фактор А × Б.

с увеличением густоты стеблестоя с 1 533 до 1 660 шт. / м². Наибольшее содержание общего волокна в тресте 36,8—37,0% наблюдается в варианте с дозой азота N₁₅. Повышение дозы азота до N₃₀ и N₄₅ вызывало снижение содержания волокна в тресте на 1,2—2,0%. Необходимо отметить, что содержание общего волокна в тресте среднеспелого сорта Веста было на 1,0—2,0% выше, чем у раннеспелого сорта Ласка. Расчёт урожайности волокна у сорта Веста свидетельствует, что наибольшая урожайность общего волокна 20,1 ц / га получена в варианте с дозой азота N₁₅ при стеблестое 1 758 шт. / м², что следует считать оптимальным вариантом для сорта Веста.

У позднеспелых сортов зарубежной селекции содержание общего волокна в тресте было примерно такое же, как и у среднеспелого сорта Веста селекции РДНУП «Институт льна». У сорта Мерилин увеличение густоты стеблестоя с 1 528 до 1 783 шт. / м² практически не повлияло на содержание общего волокна в тресте. Наибольшее содержание общего волокна в тресте (36,8—37,0%) было в варианте с дозой азота N₁₅, наименьшее (35,0—35,2%) — в варианте с дозой азота N₄₅. Наибольшая урожайность общего волокна 20,0 ц / га у сорта Мерилин получена в варианте с дозой азота N₃₀ при стеблестое 1 783 шт. / м², однако оптимальным следует считать вариант с дозой азота N₃₀ при густое стеблестоя 1 528—1 688 шт. / м², поскольку прибавка урожайности от увеличения густоты стеблестоя находится в пределах ошибки опыта.

У сорта Сюзанна наибольшее содержание в тресте общего волокна 37,4% было в варианте с дозой азота N₁₅ при стеблестое 1 546 шт. / м², наименьшее — 35,3% в варианте с дозой азота N₄₅ при густоте стеблестоя 1 827 шт. / м². Наибольшая урожайность общего волокна 20,7 ц / га у сорта Сюзанна получена в варианте с дозой азота N₃₀ при стеблестое 1 662 шт. / м², что следует считать оптимальным вариантом для данного сорта.

Анализ тресты на содержание длинного волокна показывает, что азотное удобрение

в дозе N₁₅ повышало содержание длинного волокна в тресте сорта Ласка на 0,7—1,0%, у сорта Веста на 1,1—1,6, у сорта Мерилин на 0,5—1,1, у сорта Сюзанна на 0,3—0,7%.

У всех сортов наблюдается снижение в тресте содержания длинного волокна с внесением дозы азотного удобрения свыше N₁₅. При увеличении дозы азота до N₄₅ содержание длинного волокна снижалось у сорта Ласка с 30,2—30,5 до 28,8%, у сорта Веста — с 32,3—32,9 до 29,1—30,0%, у сорта Мерилин с 32,5—32,9 до 29,6—30,1%, у сорта Сюзанна — с 32,5—32,9 до 29,6—29,7%. Содержание длинного волокна в тресте при колебании густоты стеблестоя в пределах 1 500—1 800 шт. / м² было примерно одинаковым. Расчёт урожайности длинного волокна свидетельствует, что оптимальным вариантом у всех изучаемых сортов оказался вариант с нормой высева 22 млн / га всхожих семян (1 500—1 600 шт. / м²) на фоне доз азотного удобрения N₁₅—N₃₀. При этом урожайность длинного волокна достигала у сорта Ласка 15,4—16,6, у сорта Веста — 16,4—17,5, у сорта Мерилин — 16,8—17,3 и у сорта Сюзанна — 17,0—17,9 ц / га (таблица 4).

Таким образом, анализ урожайности волокна даёт основание утверждать, что в условиях 2011—2013 годов оптимальным вариантом для сортов Ласка, Веста, Мерилин и Сюзанна был посев с нормой высева 20—22 млн / га семян, при котором сформировался стеблестой 1 530—1 660 шт. / м². Для изучаемых сортов оптимальной дозой азота следует считать N₁₅—N₃₀ при посеве на почве с содержанием гумуса 1,70—1,75% и средней обеспеченностью подвижными фосфатами и калием.

Инструментальный анализ длинного волокна показывает, что у всех изучаемых сортов с увеличением дозы азотного удобрения с N₁₅ до N₄₅ снижается гибкость волокна с 43—45 до 39—42 мм.

При этом разрывная нагрузка длинного волокна снижалась с 264—269 до 249 Н у сортов Ласка и Веста. С увеличением дозы азотного удобрения с N₁₅ до N₄₅ разрывная

Т а б л и ц а 4 — Влияние норм высева и доз азотного удобрения на урожайность длинного волокна, 2011—2013 годы

Вариант	Содержание длинного волокна в тресте, %			Урожайность длинного волокна, ц / га		
	Нормы высева семян, млн шт. / га					
	20	22	24	20	22	24
<i>Сорт Ласка</i>						
N ₀	29,7	29,5	29,5	12,6	12,8	13,2
N ₁₅	30,5	30,5	30,2	15,0	15,4	15,3
N ₃₀	29,9	30,1	29,8	16,0	16,6	16,6
N ₄₅	28,8	28,8	28,8	16,2	16,5	16,6
HCP ₀₅	—			0,50—0,97		
<i>Сорт Веста</i>						
N ₀	30,7	31,8	31,6	12,6	13,3	13,6
N ₁₅	32,3	32,9	32,7	15,5	16,4	16,6
N ₃₀	30,8	31,7	31,4	16,4	17,5	17,5
N ₄₅	29,1	30,0	29,2	16,3	17,0	16,7
HCP ₀₅	—			0,56—0,96		
<i>Сорт Мерилин</i>						
N ₀	31,8	32,1	31,5	13,1	13,8	13,8
N ₁₅	32,9	32,6	32,5	16,0	16,8	16,7
N ₃₀	31,8	31,5	31,5	16,7	17,3	17,3
N ₄₅	29,6	30,1	30,1	16,7	17,3	17,3
HCP ₀₅	—			0,55—0,85		
<i>Сорт Сюзанна</i>						
N ₀	32,2	32,3	32,2	13,8	14,2	14,6
N ₁₅	32,9	32,5	32,6	16,4	17,0	17,6
N ₃₀	31,1	31,7	31,5	17,1	17,9	17,9
N ₄₅	29,7	29,7	29,6	17,0	17,3	17,2
HCP ₀₅	—			0,55—1,02		

Примечание. HCP₀₅ фактор А × Б.

нагрузка длинного волокна снижалась у сорта Мерилин с 230 до 221 Н и у сорта Сюзанна — с 249 до 229 Н.

В условиях засушливых вегетационных периодов 2011 и 2013 годов сформировалось длинное волокно с высокой разрывной нагрузкой, хорошей гибкостью и низкой горстевой длиной. Применение азотного удобрения в условиях засухи не влияло на горстевую длину и гибкость волокна. Поэтому расчётный номер длинного волокна

в вариантах с дозами азота N₁₅, N₃₀, N₄₅ был одинаковый, у раннеспелого сорта Ласка и среднеспелого сорта Веста составил 11 и позднеспелых сортов Мерилин и Сюзанна — 10 единиц в 2011 году и 12 единиц в 2013 году (таблица 5).

В условиях благоприятного вегетационного периода 2012 года сформировалось длинное волокно с более высокими показателями качества, чем в 2011 и 2013 годах. Необходимо отметить, что применение азотного

Т а б л и ц а 5 — Влияние доз азотного удобрения на качественные показатели длинного волокна, 2011—2013 годы (вариант 22 млн шт. / га)

Вариант	Горстевая длина, см	Группа цвета	Гибкость, мм	Разрывная нагрузка, Н	Номер длинного волокна
<i>Сорт Ласка</i>					
P ₆₀ K ₉₀ N ₁₅	57	4	45	269	11-14-12
P ₆₀ K ₉₀ N ₃₀	59	4	45	259	11-13-12
P ₆₀ K ₉₀ N ₄₅	58	4	40	249	11-13-12
<i>Сорт Веста</i>					
P ₆₀ K ₉₀ N ₁₅	56	4	43	264	11-14-12
P ₆₀ K ₉₀ N ₃₀	58	4	42	260	11-13-12
P ₆₀ K ₉₀ N ₄₅	58	4	39	249	11-13-12
<i>Сорт Мерилин</i>					
P ₆₀ K ₉₀ N ₁₅	56	4	43	230	10-13-12
P ₆₀ K ₉₀ N ₃₀	57	4	44	236	10-13-12
P ₆₀ K ₉₀ N ₄₅	57	4	42	221	10-13-12
<i>Сорт Сюзанна</i>					
P ₆₀ K ₉₀ N ₁₅	56	4	44	249	10-14-12
P ₆₀ K ₉₀ N ₃₀	57	4	41	245	10-13-12
P ₆₀ K ₉₀ N ₄₅	57	4	39	229	10-13-12

удобрения увеличивало горстевую длину на 3—6 см, однако дозы азота N₃₀ и N₄₅ снижали гибкость волокна на 3—12 мм у сорта Ласка, на 2—8 мм у сорта Веста, на 4—6 мм у сорта Мерилин, на 6—10 мм у сорта Сюзанна. Наибольший расчётный номер длинного волокна был в варианте с дозой азота N₁₅ у сортов Ласка, Веста и Сюзанна — 14 единиц, у сорта Мерилин — 13 единиц. Увеличение дозы азота до N₃₀ и N₄₅ снижало расчётный номер длинного волокна на одну единицу у всех сортов.

Заключение. Анализ урожайности волокна даёт основание утверждать, что оптимальным вариантом для сортов Ласка, Веста, Мерилин и Сюзанна был посев с нормой высева 20—22 млн / га всхожих семян при котором сформировался стеблестой 1 530—1 660 шт. / м². Для изучаемых сортов оптимальной дозой азота следует считать N₁₅—N₃₀ при посеве на почве с содержанием гумуса 1,70—1,75% и средней обеспеченностью

подвижными фосфатами и калием. На такой почве повышение дозы азотного удобрения до N₄₅ даже в засушливые годы не только не обеспечивает рост урожайности волокна, но даже снижает его качество.

При стеблестое 1 660 шт. / м² раннеспелый сорт Ласка способен формировать урожайность волокна 19,5, в том числе длинного — 16,6 ц / га, среднеспелый сорт Веста формирует урожайность волокна 20,0, в том числе длинного — 17,5 ц / га. Среднеспелый сорт Веста и раннеспелый сорт Ласка по урожайности волокна не уступают позднеспелым сортам Мерилин и Сюзанна, но превосходят их по качеству длинного волокна.

Список цитированных источников

1. Евсеев, П. А. Зависимость урожайности льна-долгунца сорта Блакит от дозы азотного удобрения и нормы высева / П. А. Евсеев, В. А. Прудников // Земляробства і ахова раслін. — 2007. — № 6. — С. 13—16.
2. Анализ продуктивности и качества льнопродукции сортов льна-долгунца ранней и поздней групп

спелости / П. А. Евсеев [и др.] // Земляробства і ахова раслін. — 2010. — № 3. — С. 15—17.

3. Качество волокна и экономическая эффективность возделывания льна-долгунца сортов Левит 1 и Табор в зависимости от дозы азотного удобрения / В. А. Прудников [и др.] // Земляробства і ахова раслін. — 2012. — № 1. — С. 63—65.

4. Методические указания по проведению полевых опытов со льном-долгунцом. — Торжок : [б. и.], 1978. — 72 с.

5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. — М. : Агропромиздат, 1985. — 350 с.

Материал поступил в редакцию 20.06.2014 г.

The results of field experiments on the effectiveness of nitrogen fertilizer in the cultivation of different varieties of fiber flax are presented. It is found out that when planting flax after crops on average loam with average supply of plant food elements at thickness of stalks of around 1.660 plants / m² the yield of the early ripening variety Laska fibers was 19.5, med-ripening variety Vesta was 20.0, lateripening varieties Marilyn and Suzanne was 19.4 and 20.7 c / ha, accordingly. Laska and Vesta varieties quality of fiber is higher than the varieties Marilyn and Suzanne.

Key words: fiber flax, seeding rate, doses of nitrogen fertilizer, thickness of stalks, trust, fiber.

УДК 633.171:631.81+631.531.04.

В. Р. Уогингас

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию», Жодино

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ПРОСА СОРТА ДНЕПРОВСКОЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА СЕВА, НОРМЫ ВЫСЕВА И ДОЗЫ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ

Сообщаются результаты исследований по изучению влияния агротехнических приёмов — срока сева, нормы высева и дозы азотных удобрений — на элементы продуктивности и высоту растений проса сорта Днепровское при его возделывании на зерно в условиях дерново-подзолистых легкосуглинистых почв Витебской обл. Установлено, что размах изменчивости показателей структуры урожайности в зависимости от изученных приёмов варьирует в одинаковых пределах. Исключение составляет показатель полевой всхожести зерна при сроке сева в 3-й декаде мая, который существенно ниже по сравнению с июньскими сроками сева.

Ключевые слова: агротехнические приёмы, продуктивность растений, структура урожая, возделывание проса, сохранность урожая.

Введение. Под структурой урожая принято понимать совокупность элементов, определяющих продуктивность растений [1], [2]. Структура урожая зерновых культур, как правило, характеризуется тремя—пятью хозяйственно-биологическими показателями, отражающими качественные и количественные изменения, наблюдаемые в процессе онтогенеза растений. Для зерновых культур метельчатого типа к элементам структуры урожая относятся количество стеблей с метёлкой на единице площади, число зёрен или их масса в одной метёлке и масса 1 000 зёрен [3]. На их развитие оказывают влияние метеорологические условия, агротехнические приёмы возделывания, сортовые особенности и другие факторы, что и стало предметом нашего изучения. В связи с этим нами поставлена цель провести анализ степени влияния основных приёмов возделывания на элементы продуктивности, полевую всхожесть и высоту растений.

Материалы и методы исследования. Полевые опыты проводили в 2010—2012 годах на полях РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства Национальной академии наук Беларуси». Почва опытных полей дерново-подзолистая легкосуглинистая со следующими агрохимиче-

скими показателями: pH_{KCl} — 5,7...6,1, гумус — 2,3...2,8%, подвижные формы P_2O_5 — 238...252, K_2O — 250...286 мг / кг почвы.

Посев проводили сплошным рядовым способом сеялкой «Lemken». Изучались три нормы высева — 3; 4 и 5 млн / га всхожих зёрен; три срока сева — 3-я декада мая, 1-я декада июня и 2-я декада июня. Удобрения вносились по всей площади в дозе $P_{60}K_{90}$, а азотные — N_0 , N_{45} и N_{90} , согласно схеме опыта. Остальные приёмы возделывания применяли с использованием отраслевого регламента [4]. Учётная площадь делянки — 25 м², повторность — четырёхкратная. Отбор снопов для анализа элементов структуры урожая и габитуса растений проводили в фазе восковой спелости зерна.

Погодные условия за годы исследований были различными по температурному режиму и по количеству выпавших осадков, отличаясь как между собой, так и от средней многолетней нормы, что не могло не отразиться на продуктивности растений проса.

Наиболее благоприятным для формирования зерна проса был 2011 год, 2012-й отличался прохладным июнем при количестве осадков, в два раза превышающем среднюю многолетнюю норму. Что касается 2010 года, условия были сложные: в июле—августе

в Витебской обл. наблюдалась аномальная по температурному режиму погода (на $4,9^{\circ}\text{C}$ выше нормы) с существенным дефицитом осадков (39% от нормы), что отрицательно сказалось на элементах продуктивности и урожайности зерна.

Результаты исследования и их обсуждение. Просо отличается от других зерновых культур крайне низкой продуктивной кустистостью. Как правило, одно растение формирует одну продуктивную метёлку [3]. Поэтому норма высева является основным приёмом, влияющим на продуктивную стеблестой в условиях Витебской обл.; при этом чем больше сохраняемость растений перед уборкой, тем выше урожайность зерна (рисунки 1 и 2).

Благодаря тому, что при норме высева 5 млн / га всхожих зёрен количество растений, сохранявшихся к уборке, в среднем за три года оказалось на 32,3% больше по сравнению с нормой высева 4 млн / га всхожих зёрен, урожайность зерна в среднем повысилась на 6,5%, или на 1,7 ц / га. Различие по сравнению с нормой высева 3 млн / га ещё более убедительно и составляет 33,8%, или 7,0 ц / га.

Однако плотность продуктивного стеблестоя проса зависит не только от нормы

высева. На качество всходов оказывают влияние и другие факторы, в частности, такие агротехнические приёмы, как срок сева и дозы минерального азота (таблица 1). Анализ показателей полевой всхожести в среднем по каждому приёму показал, что размах изменчивости величины полевой всхожести, определяемый, согласно рекомендациям В. А. Зыкина [5], в зависимости от применяемого приёма, находится в одних пределах. В то же время на размах изменчивости сохраняемости растений к уборке существенное влияние оказывает срок сева (см. таблицу 1). При этом наиболее стабильным стеблестой сохраняется в вариантах со сроком сева в первой декаде июня. И, как следствие, величина урожайности в среднем составила 28,8 ц / га, что на 6,1 ц / га, или на 21,2%, выше, чем в 3-й декаде мая, и на 7,0 ц / га, или 24,3%, выше, чем во в 2-й декаде июня.

На сохранность растений проса в меняющихся условиях вегетационного периода также влияет и уровень азотного питания, обеспечивая увеличение количества растений перед уборкой в вариантах с внесением минерального азота на 15,1 и 19,3% в зависимости от дозы (см. таблицу 1). На фоне N_{90} средняя урожайность составила 30,9 ц / га, на фоне N_{45} — 26,6 ц / га, а при N_0 — 17,0 ц / га.

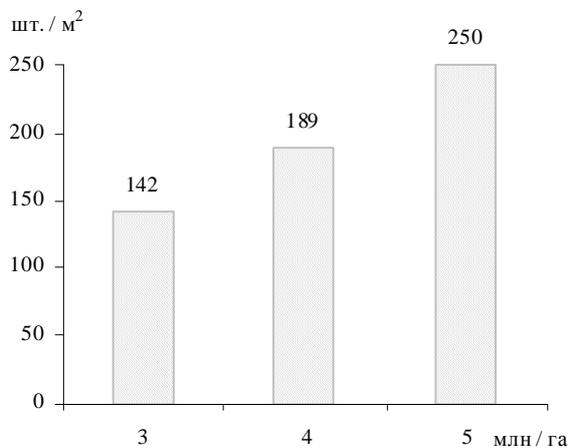


Рисунок 1 — Количество растений перед уборкой на единице площади

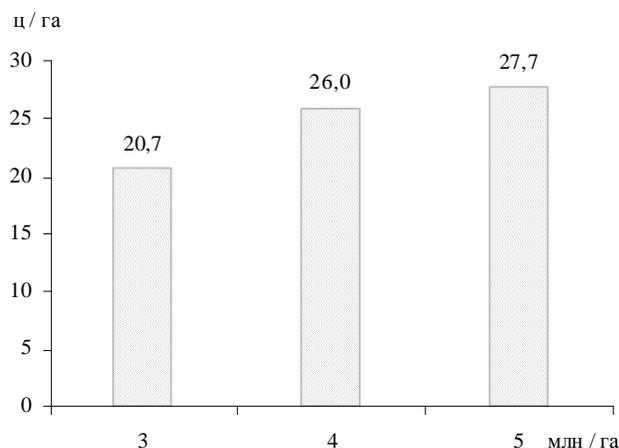


Рисунок 2 — Урожайность зерна в зависимости от нормы высева (среднее за 2010—2012 годы)

Т а б л и ц а 1 — Полевая всхожесть и сохраняемость растений проса при проведении агрохимических приёмов за 2010—2012 годы

В процентах

Приём	Вариант	Полевая всхожесть					Сохраняемость				
		2010	2011	2012	средняя	Размах изменчивости, d	2010	2011	2012	средняя	Размах изменчивости, d
Норма высева, млн шт. / га всхожих зёрен	3	59,7	72,5	70,4	67,3	17,7	66,1	70,9	72,5	69,9	8,8
	4	59,9	71,7	69,9	67,1	16,5	64,6	73,8	74,2	70,9	12,9
	5	62,0	72,3	70,9	68,4	14,2	68,9	73,9	75,6	72,8	8,9
Срок сева, декада	3-я, май	56,8	67,1	64,7	62,9	15,3	61,6	72,9	75,0	69,8	17,9
	1-я, июнь	63,4	75,9	73,7	71,0	16,5	74,3	74,2	73,7	74,1	0,8
	2-я, июнь	61,3	73,5	71,9	68,9	16,6	63,4	71,4	77,7	70,8	18,4
НСР ₀₅ , %	—	2,8	2,6	2,1	—	—	4,3	4,9	3,1	—	—
Доза азота, кг / га	0	59,1	72,1	69,6	66,9	18,0	56,7	60,4	62,0	59,7	8,5
	45	61,1	71,7	70,4	67,7	14,8	69,2	77,3	77,8	74,8	11,1
	90	61,7	72,9	71,2	68,6	15,4	73,8	80,8	82,4	79,0	10,4
НСР ₀₅ , %	—	2,0	2,3	1,6	—	—	6,7	4,1	2,1	—	—

Поэтому мы считаем целесообразным подчеркнуть, что в условиях Витебской обл. показатель сохраняемости растений имеет не менее важное значение, чем полевая всхожесть, и необходимо применение не только и не столько тех агроприёмов, которые обеспечивают высокую полевую всхожесть, сколько приёмов, позволяющих сохранить растения к уборке в климатических условиях Витебской обл. При этом основополагающим приёмом, обеспечивающим в конечном итоге численность продуктивных растений перед уборкой, остаётся применение такого агроприёма, как норма высева.

Высота растений не относится к элементам структуры урожая и продуктивности, но явно связана с последней. Об этом свидетельствуют публикации, в которых сообщается, что более высокорослые сорта имеют более низкий выход зерна и менее устойчивы к полеганию [6], что вызывает снижение урожайности, кроме того, высота растений проса довольно тесно коррелирует с длиной метёлки [6], [7].

Сорт Днепровское имеет относительно выровненный стеблестой в зависимости от

условий вегетационного периода на всех вариантах с нормой высева (таблица 2), что несколько не совпадает с данными других исследователей [6], [7]. Этот показатель более зависим от срока сева, особенно при посеве в 3-й декаде мая и на безазотном фоне (см. таблицу 2). Аналогичное явление характерно и для показателя «длина соцветия».

В среднем норма высева в 3 млн / га всхожих зёрен обеспечивает продуктивность метёлки 3,10 г, увеличение нормы высева до 5 млн / га снижает её продуктивность на 0,15 г, или 4,8%, в то время как наиболее оптимальный срок сева — на 0,11...0,23 г, или 3,5...7,3%, а дозы минерального азота — на 0,15 и 0,21 г, или 5,2 и 7,2% соответственно (таблица 3).

Различия погодных условий в годы исследований вызывали значительную нестабильность величины массы зерна с метёлки. Это наблюдалось вне зависимости от применяемого агроприёма.

В засушливый 2010 год продуктивность метёлки существенно снижалась, находясь примерно на одном уровне во всех вариантах

Т а б л и ц а 2 — Высота растений проса при применении различных приёмов возделывания за 2010—2012 годы

Агроприём	Вариант опыта	2010	2011	2012	среднее	Размах изменчивости, d, %
Норма высева	3 млн шт. / га	88,7	125,1	122,3	112,0	29,1
	4 млн шт. / га	89,9	127,0	124,7	113,9	29,2
	5 млн шт. / га	90,1	125,6	123,3	113,0	28,3
	НСР ₀₅	4,2	2,9	2,1	—	—
Срок сева	3-я декада мая	67,9	121,9	119,8	103,2	41,9
	1-я декада июня	105,3	129,0	126,1	120,1	18,4
	2-я декада июня	95,6	127,8	124,6	116,0	25,2
	НСР ₀₅	12,4	3,6	2,4	—	—
Доза азота	N ₀	84,3	124,1	121,3	109,9	32,1
	N ₄₅	90,5	126,2	111,1	109,3	28,3
	N ₉₀	93,9	127,2	125,4	115,5	26,2
	НСР ₀₅	10,1	2,5	3,1	—	—

Т а б л и ц а 3 — Продуктивность метёлки и масса 1 000 зёрен за 2010—2012 годы

Вариант опыта	Продуктивность, г					Масса 1 000 зёрен, г				
	2010	2011	2012	средняя	Размах изменчивости, d, %	2010	2011	2012	средняя	Размах изменчивости, d, %
Норма высева										
3 млн шт. / га	2,19	3,58	3,52	3,10	38,80	6,60	6,65	6,57	6,61	1,20
4 млн шт. / га	2,20	3,46	3,40	3,02	36,40	6,53	6,57	6,50	6,53	1,10
5 млн шт. / га	2,18	3,35	3,31	2,95	34,90	6,57	6,55	6,48	6,53	1,40
НСР ₀₅	0,19	0,18	0,12	—	—	0,17	0,12	0,11	—	—
Срок сева										
3-я декада мая	2,16	3,31	3,24	2,90	34,7	6,71	6,56	6,51	6,59	3,00
1-я декада июня	2,22	3,61	3,55	3,13	38,5	6,90	6,65	6,55	6,70	5,10
2-я декада июня	2,19	3,47	3,41	3,02	36,9	6,75	6,56	6,49	6,60	3,90
НСР ₀₅	0,16	0,17	0,14	—	—	0,18	0,12	0,11	—	—
Доза азота										
N ₀	2,18	3,29	3,24	2,90	33,70	6,51	6,55	6,48	6,51	1,10
N ₄₅	2,19	3,51	3,45	3,05	37,60	6,60	6,58	6,52	6,57	1,20
N ₉₀	2,20	3,59	3,53	3,11	38,70	6,60	6,64	6,55	6,60	1,40
НСР ₀₅	0,11	0,10	0,15	—	—	0,10	0,10	0,20	—	—

опыта, и достигала максимума в благоприятный 2011 год. Внесение азотных удобрений в более благоприятные 2011 и 2012 годы повышало продуктивность метёлки, однако,

несмотря на это, масса 1 000 зёрен варьировала слабо. Отсюда следует, что этот показатель в большей степени контролируется генотипом по сравнению с внешними условиями.

Заключение. В процессе исследований было установлено, что в условиях Витебской обл. важное значение для формирования зерна имеет не только повышение полевой всхожести, но и сохраняемости растений.

Выявлено, что повышению полевой всхожести до 75,9% способствует оптимальный срок сева в 1-й декаде июня по сравнению с такими агроприёмами, как нормы высева и дозы азотных удобрений. Выживаемость растений до 79,0% повышается при внесении N_{90} , а также при оптимальных сроках сева. Посев в 1-й декаде июня обеспечивает хорошую сохраняемость растений (в среднем 74,1%) вне зависимости от условий конкретного вегетационного периода, размах изменчивости d составляет всего 0,8%.

Сорт Днепроовское имеет относительно стабильную высоту растений в пределах от 103,2 до 120,1 см во всех вариантах опыта. Снижение высоты растений наблюдается лишь при раннем сроке сева в 3-й декаде мая и в варианте без внесения минерального азота.

Также установлено, что в неблагоприятные годы на продуктивность метёлки не оказывают влияния ни нормы высева, ни сроки сева, ни дозы азота. Этот показатель находится в пределах от 2,16 до 2,22 г, варьирование составляет 27%, в то время как размах изменчивости этого показателя при применении приёмов нормы высева и дозы азота находятся в пределах 33,7...38,8%.

Показатель массы 1 000 зёрен более стабилен, контролируется генотипом и не зависит от применяемых приёмов в разных климатических условиях года.

Список цитированных источников

1. Изменчивость ячменя (*Hordeum vulgare* L) разного географического происхождения по элементам структуры урожая / А. В. Железнов [и др.] // Сельскохозяйственная биология. — 2012. — № 1. — С. 33—40.

2. *Просвиркина, А. Г.* Агрометеорологические условия и продуктивность проса / А. Г. Просвиркина. — Л.: Гидрометеиздат, 1987. — 159 с.

3. *Вельсовская, Л. А.* Корреляция продуктивности с другими элементами структуры урожая проса / Л. А. Вельсовская // Науч.-техн. бюл. — Орёл: [б. и.], 1986. — Вып. 35. — С. 63—65.

4. Возделывание проса. Типовые технологические процессы // Организационно-технологические нормы возделывания сельскохозяйственных культур: сб. отраслевых регламентов. — Минск: Беларус. наука, 2005. — С. 91—98.

5. Селекция яровой пшеницы на адаптивность: результаты и перспективы / В. А. Зыкин [и др.] // Докл. РАСХН. — 2000. — № 2. — С. 5—7.

6. *Ильин, В. А.* Селекция высокоурожайных сортов проса / В. А. Ильин // Докл. ВАСХНИЛ. — 1980. — № 1. — С. 13—16.

7. *Чирко, Е. М.* Изменчивость элементов габитуса и продуктивности растений в зависимости от срока сева, нормы высева и дозы азота и их влияние на урожайность проса / Е. М. Чирко, Т. А. Анохина // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. — 2006. — Вып. 42. — С. 109—116.

Материал поступил в редакцию 18.04.2014 г.

The results of the research on the study of the effect of such agricultural methods, as sowing terms, sowing rates and doses of nitrogen fertilizers, on the elements of productivity and plant height of Dneprovskoye millet variety at its cultivation for grain under conditions of sod-podzolic light loamy soils of Vitebsk region are presented in the article. It has been established that the range of variability of yield structure indices depending on the studied techniques vary within the same bounds. An exception is the indicator of seed field germination at sowing in the third ten-day period of May which is significantly lower compared with the June sowing terms.

Key words: agricultural methods, plants productivity, yield structure, millet cultivation, harvest safety.

УДК 631.526.59:155.2;636.085;658.8

Л. И. Шофман¹, Е. Э. Абарова²¹ Республиканское унитарное предприятие «Минская областная сельскохозяйственная опытная станция Национальной академии наук Беларуси», п. Натальевск Червеньского р-на Минской обл.² Обособленное структурное подразделение «Ляховичский государственный аграрный колледж» учреждения образования «Барановичский государственный университет», Ляховичи

ФАКТОРЫ УСТОЙЧИВОСТИ, ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ТРАВСТОЕВ РАЗНОГО ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Приведены результаты работы по оценке эффективности травостоев разных лет пользования по выходу сухого вещества и протеина. Доказано, что на супесчаных почвах Беларуси при естественном увлажнении травостоев длительного пользования способны формировать урожай сухого вещества порядка 4,4—6,0 т и 496—706 кг протеина с 1 га. При этом затраты энергии на производство 1 ц растительного протеина минимальны — 2,75 ГДж.

Ключевые слова: лугопастбищные травы, злаковый травостой, минеральное питание, травосмеси, продуктивность травостоя.

Пора осознать, что травы — это тоже хлеб, который мы с должным вниманием восхваляем.

Академик С. Г. Скоропанов

Введение. Известно, что интенсивное использование дерново-подзолистых супесчаных почв без положительного баланса элементов питания приводит к снижению их плодородия и даже к деградации. И только возделывание на этих почвах многолетних трав, технологии которых основаны на щадящей нагрузке на почву, позволяет снивелировать дисбаланс элементов питания в такого типа почвах [1].

При ограничении материальных и энергетических ресурсов более полная реализация потенциала продуктивности лугопастбищных трав, по нашему мнению, позволила бы значительно повысить эффективность отрасли кормопроизводства [2—4].

Необходимым условием такого перспективного подхода является регулярное поддержание в оптимальном состоянии рукотворной экосистемы трав, способной ежегодно возобновляться и вегетировать, формируя определённую продуктивность с единицы площади [5], [6].

Применение минерального азота в качестве фактора стабилизации урожая злаковых

травостоев остаётся необходимым. Произошло изменение концепции использования азота в сторону снижения доз до уровня 90—120 кг д. в. [7]. Одновременно требуется создать условия более полной мобилизации потенциала трав за счёт использования бобово-злаковых травосмесей, способных обеспечить высокий сбор белка (до 8—10 ц / га) [8].

Для этого необходимо использовать фитосенотические принципы оптимального сочетания доминирующих и дополняющих видов в составе бобово-злаковых травосмесей. Это позволяет довести затраты энергии на производство 1 ц белка до 2,8—3,8 ГДж, что в 1,7—2,2 раза ниже затрат на злаковых травостоях [1].

При создании искусственного луга следует учитывать ряд агрономических и биологических факторов: целевые назначения и способ использования, различие культур в темпах прохождения фаз, приспособляемость к конкретному местообитанию, ценоотическую активность и совместимость видов, возможность совместного произрастания без особого подавления одних видов

другими, участие вида в формировании урожая, отзывчивость на удобрения, т. е. всё, что создает устойчивость травяного ценоза по годам пользования [9], [10].

Материалы и методы исследования.

Материалы исследований, представленные в данной работе, базируются на трёх опытах, заложенных на дерново-подзолистой супесчаной почве, развивающейся на связанной супеси, подстилаемой с глубины 80 см моренным суглинком.

В первом стационарном опыте травостой изучались в течение 22 лет. Агрохимический состав пахотного горизонта характеризовался невысоким содержанием гумуса (1,9—2,0%), подвижного фосфора — 150—185, калия — 189—250 мг / кг почвы. Кислотность pH_{KCl} — 5,9—6,0. Площадь делянок — 66 м². В течение многих лет изучалась эффективность использования разного уровня минерального питания на продуктивность травостоя, качество травяного корма, смена видов и их роль в формировании урожая [10].

Во втором опыте исследовали влияние соотношения верховых и низовых трав в норме высева травосмеси на продуктивность травостоя, динамику изменения видового состава, взаимосвязь качественных параметров с продуктивностью. В состав травосмеси включали семена ежи сборной, тимофеевки луговой, овсяницы луговой, овсяницы красной, райграса пастбищного и клевера ползучего. Норма высева — 18 млн всхожих семян с разным соотношением видов: от равного (по 3 млн каждого вида) до преобладания верховых и низовых (таблица 1).

В третьем опыте изучалась норма включения семян лядвенца рогатого в состав пастбищной и сенокосной травосмеси и его влияние на формирование травостоя, состав, продуктивность и качество.

В двух последних опытах предусматривалось ежегодное внесение только фосфорно-калийных удобрений в дозе $P_{60}K_{90}$ кг д. в. / га в целях естественной биологизации азота

воздуха бобовыми культурами (клевером ползучим и лядвенцем рогатым).

Размещение вариантов в опытах систематическое, двух-четырёхъярусное со смещением опытных делянок.

Учёт урожая проводился методом сплошной уборки с отбором образцов для биохимического анализа и разбором по видовому составу. Качественные показатели травяного корма определяли согласно существующим отраслевым стандартам на основании фактического содержания питательных веществ. Ежегодно учитывали метеорологические показатели вегетационных периодов с расчётом гидротермического коэффициента (далее — ГТК) по Г. Т. Селянинову (1972). Индекс ценотической активности (далее — ИЦА) компонентов травостоя проводился по Н. В. Сеницыну (2003) как отношение доли участия конкретного вида в травостое к доле участия семян в высеянной травосмеси.

Результаты исследования и их обсуждение. При создании высокопродуктивных травостоев, как пастбищного, так и сенокосного типов, особенно важно учитывать совместимость видов. Практика хозяйств свидетельствует о резком снижении их урожайности уже к 4—5-му году пользования, что трактуется как «старение» травостоев, исправить которые можно исключительно пережариванием. При этом недооцениваются факторы устойчивости и принцип конкурентного исключения. Положение последнего заключается в том, что количество живущих вместе видов не может превышать ресурсы, ограничивающие их существование [11]. С удалением надземной массы любого травостоя выносятся большое количество питательных веществ, на компенсацию которых необходимы ресурсы, в том числе и биологические. Устойчивость растительного ценоза заключается в способности всех видов формировать взаимоотношения на уровне структурной организации. Она может быть представлена в виде общей схемы формирования и функционирования травостоя под

Т а б л и ц а 1 — Продуктивность травостоев с разным соотношением низовых и верховых трав без подкормок минеральным азотом

Соотношение семян в норме посева	Год пользования	Доля клевера ползучего в травах	Сбор с 1 га			В 1 к. ед.	
			СВ, ц	СП, кг	ОЭ, ГДж	протеина, г	ОЭ, МДж
1:1 (по 3 млн всхожих семян каждого вида)	1-й	37,2	49,0	594	52,9	137,8	9,9
	2-й	34,2	41,4	722	46,8	185,1	10,0
	3-й	43,1	44,6	620	49,5	148,6	8,9
	4-й	29,7	67,2	1023	76,6	168,8	10,24
	5-й	31,8	61,7	819	69,7	140,7	9,76
	6-й	26,4	63,8	718	67,0	120,8	8,93
	7-й	16,4	31,5	384	28,4	144,9	9,92
	8-й	4,2	17,7	218	15,7	145,3	10,3
Среднее	—	27,9	47,1	637	50,8	149,0	9,7
1:2 (6 млн верховых + +12 млн низовых трав)	1-й	41,2	54,2	663	59,1	137,8	9,7
	2-й	37,2	38,3	564	45,3	162,5	8,4
	3-й	27,9	48,2	622	54,9	131,5	10,1
	4-й	34,2	59,3	810	67,6	153,4	9,3
	5-й	21,2	66,2	868	74,1	142,0	9,1
	6-й	20,6	60,2	670	62,6	119,2	8,7
	7-й	23,1	31,1	301	30,8	114,4	8,3
	8-й	3,1	17,2	215	15,4	144,2	9,0
Среднее	—	24,8	46,9	589	51,2	138,1	9,0
2:1(12 млн верховых + 6 млн низовых трав)	1-й	31,6	46,8	547	51,0	132,7	9,4
	2-й	30,3	38,5	622	47,4	191,9	8,3
	3-й	29,6	41,7	575	46,7	144,4	9,4
	4-й	30,2	59,2	798	68,7	150,8	8,9
	5-й	20,8	58,3	870	66,5	155,6	9,1
	6-й	27,4	57,4	707	62,3	131,6	8,7
	7-й	21,3	34,4	395	30,4	132,9	8,1
	8-й	—	17,6	176	14,6	121,3	8,9
Среднее	—	23,9	44,1	586	48,5	145,1	8,9

Примечание: СВ — сухое вещество; СП — сырой протеин.

влиянием двух блоков факторов: нерегулируемых и регулируемых (рисунок 1).

К нерегулируемым факторам следует отнести количество выпавших осадков, среднесуточную температуру воздуха, продолжительность светового дня. Дефицит осадков сдерживает нарастание питательной массы, в травостое преобладают засухоустойчивые виды. Прохождение этапов органогенеза ускоряется, увеличивается содержание сырой клетчатки, а в ней снижается количество неструктурных углеводов, что приводит

к снижению валовой энергии и переваримости травяного корма.

Температурный фактор отрицательно проявляется при высоких величинах, снижая валовый сбор энергии и переваримого протеина. При этом стебель трав быстро грубеет, листья сворачиваются и увядают, что в экстремальных условиях засухи приводит почти к полному отмиранию надземной массы. Продолжительность светового дня воздействует на травостой косвенно через изменение морфологического состава.

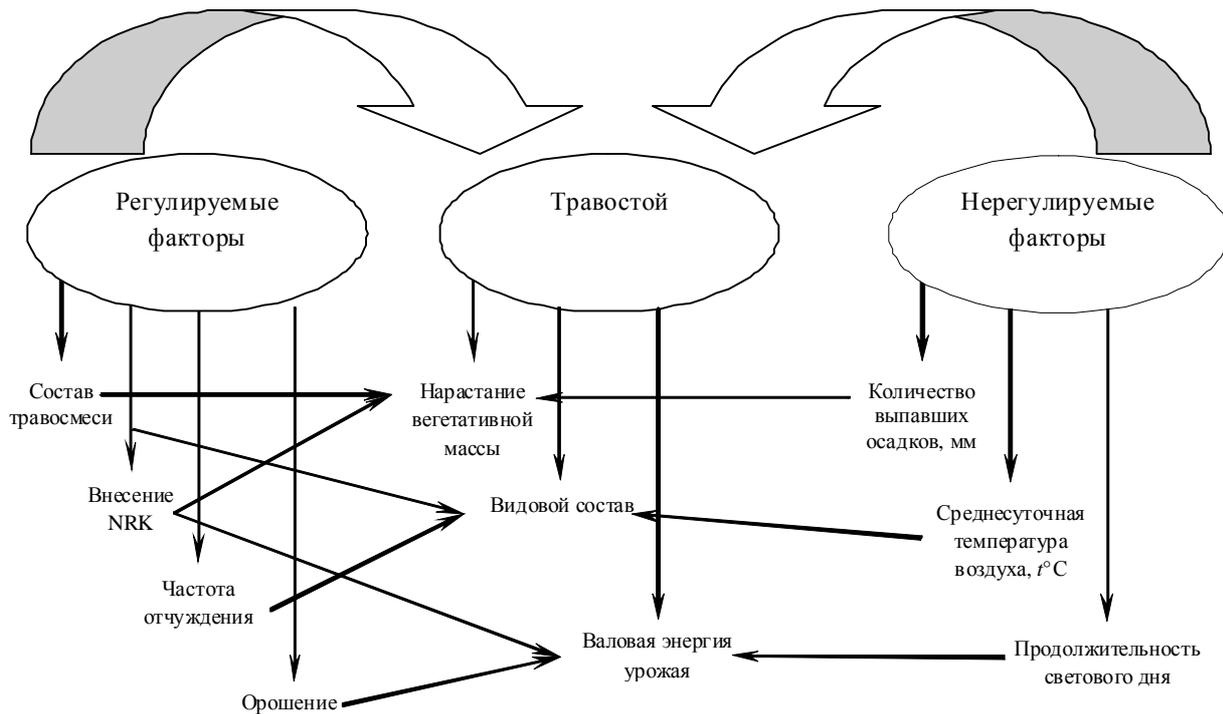


Рисунок 1 — Схема формирования травостоя длительного пользования

Из регулируемых факторов самое действенное влияние на травостой оказывает внесение NPK.

Влияние удобрений на урожайность изучалось в стационарном опыте в течение 22 лет. За это время самыми экстремальными по дефициту влаги (ГТК — 0,20—0,34) оказались вегетационные периоды, приходившиеся на 3, 8, 21 и 22-й годы пользования (рисунок 2).

Лишь на время формирования первого укоса влагообеспеченность и температура воздуха были близки к средним многолетним показателям. Количество выпавших осадков не превышало 36%, а влажность почвы на глубине 0—20 см в июле—августе составила 3,9—4,7%, оказавшись практически недоступной травам. При этом как в молодом (3-й год пользования), так и в средневозрастном (8-й год пользования) и старовозрастном (21-й год пользования) травостоях дефицит осадков снижает эффективность удобрений. Тем не менее, анализируя данные по урожайности, следует отметить, что ежегодное внесение только РК повышает сбор

сухого вещества (далее — СВ) с 1 га на 68,5%, протеина — на 82,6%. Применение азота по фону РК увеличивает сбор СВ: при дозе N_{90} — в 2,36, дозе N_{120} — в 2,7 в сравнении с контролем, а сбор протеина, соответственно, — в 2,65—3,15 раза. При этих же дозах азота по отношению к фоновому варианту сбор СВ увеличился на 40,1—60,2%, протеина — 45,4—72,6% (таблица 2).

Минеральные туки — это фактор не только повышения урожайности, но и стабилизации его по годам пользования. Так, при повышении уровня минерального питания вариabельность признака «сбор СВ с 1 га» снижается в 1,2—2,3 раза.

С увеличением сроков использования травостоев, в которых наряду с ежой сборной присутствуют корневищный злак костреч безостый и внедрившаяся овсяница красная, способные к вегетативному возобновлению в течение многих лет, к 20-му году пользования формируется долголетний фитоценоз. Данные по урожайности СВ таких травостоев сгруппированы по пятилетним

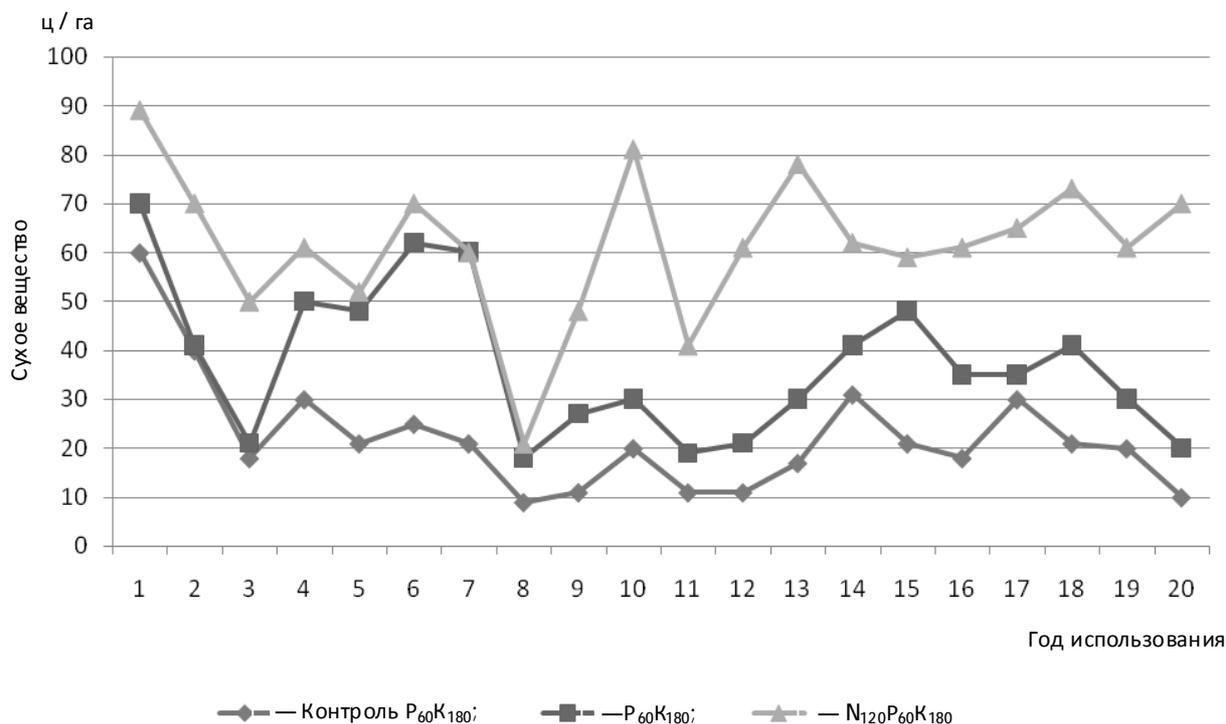


Рисунок 2 — Урожайность старовозрастных травостоев по годам пользования

Т а б л и ц а 2 — Влияние удобрений на сбор СВ травостоев длительного пользования, ц / га

Год пользования	Контроль (без удобрений)	Фон (P ₆₀ K ₁₈₀)	N ₆₀ + фон	N ₉₀ + фон	N ₁₂₀ + фон	N ₁₈₀ + фон	N ₂₄₀ + фон	Среднее по годам пользования	НСР по СВ
1-й	<u>60,00</u> 7,83	<u>70,00</u> 8,12	<u>76,00</u> 9,34	<u>86,00</u> 9,54	<u>84,00</u> 9,74	<u>83,00</u> 9,04	<u>95,00</u> 12,60	<u>79,10</u> 9,45	4,6
2-й	<u>40,00</u> 5,48	<u>43,00</u> 6,40	<u>60,00</u> 7,50	<u>68,00</u> 8,70	<u>71,00</u> 8,80	<u>92,00</u> 11,77	<u>100,00</u> 14,80	<u>67,70</u> 9,06	6,1
3-й	<u>18,00</u> 2,35	<u>24,00</u> 3,17	<u>29,00</u> 4,35	<u>34,00</u> 4,45	<u>50,00</u> 6,60	<u>47,00</u> 7,94	<u>66,00</u> 10,56	<u>38,30</u> 5,63	7,6
4-й	<u>30,00</u> 3,57	<u>51,00</u> 6,68	<u>54,00</u> 6,32	<u>60,00</u> 7,26	<u>62,00</u> 7,37	<u>73,00</u> 9,56	<u>85,00</u> 11,82	<u>59,30</u> 7,51	6,4
5-й	<u>22,00</u> 2,70	<u>46,00</u> 5,79	<u>52,00</u> 7,28	<u>57,00</u> 7,69	<u>54,00</u> 7,07	<u>62,00</u> 8,80	<u>68,00</u> 9,38	<u>51,60</u> 6,96	5,3
6-й	<u>25,60</u> 2,68	<u>64,90</u> 7,53	<u>58,10</u> 6,51	<u>70,60</u> 8,54	<u>71,60</u> 8,88	<u>91,10</u> 13,12	<u>102,40</u> 15,87	<u>69,20</u> 9,02	3,9
7-й	<u>22,00</u> 2,57	<u>59,70</u> 7,46	<u>56,00</u> 7,33	<u>63,90</u> 8,69	<u>61,30</u> 8,58	<u>69,10</u> 10,02	<u>76,70</u> 11,81	<u>58,40</u> 8,07	8,2
8-й	<u>7,80</u> 0,83	<u>17,70</u> 2,02	<u>20,00</u> 2,54	<u>19,10</u> 2,50	<u>23,00</u> 3,17	<u>22,70</u> 3,36	<u>28,50</u> 4,47	<u>19,80</u> 2,69	3,7
9-й	<u>13,90</u> 1,28	<u>25,90</u> 2,51	<u>39,10</u> 4,38	<u>46,10</u> 5,49	<u>47,90</u> 6,08	<u>61,30</u> 9,20	<u>64,40</u> 10,49	<u>42,70</u> 5,63	2,9
10-й	<u>20,00</u> 1,54	<u>30,90</u> 2,79	<u>48,40</u> 5,03	<u>66,30</u> 7,89	<u>82,00</u> 9,16	<u>101,10</u> 12,20	<u>129,50</u> 15,20	<u>68,30</u> 7,69	5,7

Окончание таблицы 2

Год пользования	Контроль (без удобрений)	Фон (Р ₆₀ К ₁₈₀)	N ₆₀ + фон	N ₉₀ + фон	N ₁₂₀ + фон	N ₁₈₀ + фон	N ₂₄₀ + фон	Среднее по годам пользования	НСР по СВ
11-й	<u>11,60</u> 1,04	<u>18,60</u> 1,75	<u>34,20</u> 3,42	<u>39,00</u> 4,23	<u>43,00</u> 5,02	<u>49,20</u> 6,31	<u>43,50</u> 6,00	<u>34,20</u> 3,97	8,0
12-й	<u>11,80</u> 1,24	<u>22,70</u> 2,27	<u>41,30</u> 4,42	<u>50,90</u> 5,09	<u>61,90</u> 7,49	<u>73,20</u> 9,66	<u>83,60</u> 11,70	<u>49,30</u> 6,02	7,9
13-й	<u>16,30</u> 0,96	<u>30,00</u> 2,32	<u>40,30</u> 3,71	<u>59,00</u> 5,34	<u>77,30</u> 8,01	<u>96,00</u> 10,41	<u>102,70</u> 12,32	<u>60,20</u> 6,15	6,9
14-й	<u>32,00</u> 3,00	<u>42,30</u> 5,30	<u>50,30</u> 5,00	<u>54,00</u> 5,20	<u>63,70</u> 6,70	<u>76,70</u> 9,00	<u>83,00</u> 11,00	<u>57,40</u> 6,46	6,5
15-й	<u>21,00</u> 1,76	<u>47,10</u> 4,36	<u>42,50</u> 4,16	<u>50,80</u> 5,29	<u>58,80</u> 6,56	<u>67,30</u> 8,08	<u>76,40</u> 9,78	<u>52,00</u> 5,71	6,0
16-й	<u>24,50</u> 2,01	<u>35,30</u> 3,72	<u>42,60</u> 4,35	<u>50,00</u> 5,72	<u>61,90</u> 7,21	<u>68,60</u> 8,42	<u>80,30</u> 10,72	<u>51,90</u> 6,02	6,3
17-й	<u>16,50</u> 1,38	<u>35,30</u> 3,31	<u>41,60</u> 4,16	<u>49,20</u> 5,03	<u>66,10</u> 7,35	<u>81,70</u> 9,49	<u>97,80</u> 12,31	<u>55,40</u> 6,22	7,0
18-й	<u>29,50</u> 2,51	<u>50,10</u> 4,86	<u>57,80</u> 5,79	<u>64,60</u> 6,97	<u>74,00</u> 8,28	<u>89,40</u> 10,79	<u>102,50</u> 15,27	<u>66,80</u> 7,78	13,8
19-й	<u>22,70</u> 1,54	<u>41,70</u> 3,98	<u>45,00</u> 4,59	<u>52,60</u> 5,64	<u>62,40</u> 7,06	<u>73,70</u> 8,99	<u>80,20</u> 11,72	<u>54,00</u> 6,22	6,3
20-й	<u>20,40</u> 1,44	<u>30,50</u> 2,50	<u>41,50</u> 3,95	<u>52,00</u> 5,26	<u>71,00</u> 8,25	<u>79,30</u> 9,97	<u>90,60</u> 12,89	<u>55,00</u> 6,32	6,7
21-й	<u>10,50</u> 0,73	<u>18,70</u> 1,53	<u>27,40</u> 2,55	<u>32,40</u> 3,18	<u>40,90</u> 4,73	<u>51,20</u> 6,40	<u>65,00</u> 9,86	<u>35,20</u> 3,78	7,1
22-й	<u>11,40</u> 0,89	<u>18,20</u> 1,65	<u>22,80</u> 2,22	<u>28,20</u> 2,97	<u>29,40</u> 3,26	<u>33,40</u> 4,13	<u>40,70</u> 5,47	<u>26,30</u> 2,94	3,9
Среднее по возрастам	<u>22,20</u> 2,24	<u>37,40</u> 4,09	<u>44,50</u> 4,95	<u>52,40</u> 5,95	<u>59,90</u> 7,06	<u>70,30</u> 8,94	<u>80,10</u> 11,18	—	—
Коэффициент вариации	12,10	9,25	5,86	5,14	5,63	5,72	6,12	—	—

Примечание: в числителе — сбор СВ, в знаменателе — протеина.

циклом, соответствующим среднему периоду перезалужения, принятому в сельскохозяйственном производстве (таблица 3).

В первые 5 лет пользования травостоем был получен максимальный сбор СВ (59,2 ц / га), в котором содержалось 51,2 ГДж обменной энергии (непосредственно усваиваемой жвачными животными), 42 кормовых единицы и 772 кг сырого протеина (см. таблицу 3).

С 6-го по 10-й годы пользования урожайность снизилась на 12,7%, а производство поедаемого корма — на 9%. Это обусловлено не столько «старением» травостоя, сколько

двумя экстремальными по количеству выпавших осадков годами, пришедшимися как раз на этот период. С 11-го по 15-й годы пользования эти показатели снижаются, соответственно, на 14,5 и 12,1%. На этот период приходится перестройка растительного сообщества, связанная с сукцессией низовых, несеянных видов.

С 16-го по 20-й годы урожай СВ только на 4,4% уступал первым 5 годам создания и использования травостоя. Этот период характеризуется стабилизацией ценоза в соответствии с режимом использования и ухода.

Т а б л и ц а 3 — Энергетическая эффективность производства травяного корма из травостоев разных лет пользования (среднее за 1992—2012 годы)

Возраст травостоя (год пользования)	Сбор СВ, ц / га	Произведено с 1 га в поедаемом корме			Затраты энергии, ГДж / га	Окупаемость затрат сбором ОЭ, %	Затраты энергии на 1 ц протеина, ГДж
		ОЭ, ГДж	к. ед.	СП, кг			
1-й—5-й	59,2	51,2	4 223	772	24,2	212	3,13
6-й—10-й	51,7	46,6	3 784	662	17,4	268	2,63
11-й—15-й	50,6	45,0	3 769	566	16,0	281	2,82
16-й—20-й	56,6	48,3	3 990	651	15,3	313	2,35
1-й—20-й	53,6	47,8	3 942	662	18,2	269	2,75

Примечание: ОЭ — обменная энергия; к. ед. — кормовая единица; СП — сырой протеин.

Расчёты по эффективности производства корма из травостоев разных лет пользования показали, что самые высокие затраты энергии приходятся на первые 5 лет. Сюда включена энергия семян, горюче-смазочные материалы, живой труд и прочие затраты по уходу за травяной массой, её уборке и доставке. Длительное использование травостоев и поддержание их продуктивности на определённом уровне соответствует принципу практической необходимости. Значительная экономия ресурсов обеспечивается за счёт исключения за 20-летний период как минимум четырёх перезалужений. Кроме того, затраты энергии на производство одного центнера растительного протеина самые низкие и находятся на уровне 2,75 ГДж.

Состав травосмесей и продуктивность травостоев. Состав травосмеси — первое и очень важное звено в технологии создания искусственного луга. Подбор видов нужно осуществлять с учётом целевого назначения (пастбище, сенокос, многоукосное использование), почвы (минеральная, торфяно-болотная), уровня минерального питания. Предпочтение следует отдавать бобово-злаковым смесям, способным максимально использовать биологический азот, повышая почвенное плодородие, качество травяного корма, сокращать затраты на приобретение азотных удобрений.

Практически не изучено влияние соотношения семян в норме высева при создании

травосмесей на снижение конкурентных отношений среди видов, стабильное поступление вегетативной массы и продолжительность функционирования ценоза.

Установлено, что пастбищный травостой, созданный высевом 18 млн всхожих семян на 1 га, состоящий из 3 верховых (ежа сборная, тимофеевка луговая, овсяница луговая) и 3 низовых (овсяница красная, райграс пастбищный, клевер ползучий) трав, без внесения азота способен достаточно продуктивно «работать» на супесчаных почвах в течение 6 лет, обеспечивая сборы СВ на уровне 3,6—6,7 т / га (см. таблицу 1).

Фактически одна и та же по составу трав травосмесь, но с разным соотношением видов (количество клевера ползучего от 1 до 3 млн всхожих семян / га), обладала разной продуктивностью.

Динамика ботанического состава травостоя показала, что верховые виды без подкормок минеральным азотом вытесняются более конкурентоспособными низовыми — овсяницей красной и клевером ползучим. Доля последнего в урожае составляет в течение 7 лет вполне приемлемого уровня (16,4—43,1%), способного обеспечить полноценность кормовой единицы пастбищного корма.

При этом предпочтительнее включать в состав травосмеси компоненты в равном количестве, чтобы создать одинаковые стартовые возможности всем видам. В этом варианте в среднем за 8 лет пользования

сбор сухого вещества был выше на 6,8%, протеина — на 8,1—8,7%, обеспеченность кормовой единицы протеином — на 2,7—7,8%.

Лядвенец рогатый в составе травосмеси.

Включение в пастбищную и сенокосную травосмесь лядвенца рогатого в количестве 20, 40, 50, и 70% общей нормы высева приводило к формированию различных травостоев. Так, в 1-й год использования в урожае пастбищ преобладал райграсс пастбищный, особенно в двух первых укосах. В вариантах с включением 25 и 40% семян лядвенца его доля в урожае составила 21,8—23,8%, райграсса пастбищного — 46,6—47,5%.

Увеличение доли семян бобовой культуры до 50—70% повышало его участие в урожае до 33,3—46,5%, уменьшая долю райграсса на 7,3—12,8%. Совсем незначительно была представлена в травостое овсяница красная — 3,1—5,0%. Следует учесть, что овсяница красная, будучи низовым злаком, имеющим до 83% укороченных вегетативных побегов, формирует мощную дернину. Из-за этого качества её и включают в пастбищную травосмесь.

Во 2-й год пользования лядвенец рогатый составлял уже 26,2—55,3% урожая пастбищного травостоя. При этом, если в 1-й год пользования наблюдалась тенденция повышения участия лядвенца в травостое с увеличением нормы в травосмеси, во 2-й год тенденция обратно пропорциональная: при доле семян 25% количество лядвенца в травостое составило 55,3%, а при 70% — 26,2 (таблица 4).

Значительное участие лядвенца в травостоях обусловлено ценотической активностью вида. Расчёты ИЦА всех компонентов потребовали уточнения градации данного показателя. Так, конкурентоспособность вида определяется при ИЦА равном 1, т. е. доля участия в травостое равна доле высеянных семян. При ИЦА более 1 — вид устойчиво доминантен; от 1,0 до 0,5 — устойчиво угнетаем; менее 0,5 — полностью подавляем до неспособности к совместному произрастанию. Исходящий из такой градации

анализ данных (таблица 5) даёт основание утверждать, что в составе пастбищного травостоя, отчуждаемого четыре раза за вегетацию, лядвенец угнетается меньше, чем в сенокосном. В последнем в 1-й год пользования происходит его полное подавление, и оно не зависит от доли участия лядвенца в высеянной травосмеси. На 2-й год пользования ценотическая активность лядвенца возрастает, вплоть до полной конкурентоспособности. Ценотическая активность райграсса пастбищного устойчиво доминантна, что является показателем его совместимости с лядвенцем рогатым.

В бобово-злаковых травостоях с участием лядвенца наиболее высокие сборы СВ получены при их сенокосном использовании (таблица 6). В данном случае сбор СВ в 2 раза, сырого протеина — на 34% выше, чем при многократном отчуждении. Это объясняется разными фазами развития видов при скашивании. Так, при двукратном отчуждении злаки достигают фазы колошения—начала цветения, а при пастбищном использовании — кущения—начала выхода в трубку. В итоге в сенокосном травостое содержание СВ достигало 32,7%, в пастбищном — 18,9%. Бобовый компонент как бы «разбавляет» содержание СВ по мере увеличения доли участия в травостое, но повышает обеспеченность кормовой единицы сырым протеином на 30,2%. Доля лядвенца рогатого в травосмеси вовсе не адекватна участию в травостое. Можно считать оптимальной нормой включения лядвенца рогатого в пастбищную травосмесь 40%.

Заключение. На супесчаных средне-окультуренных почвах Беларуси в условиях естественного увлажнения целесообразно создавать травостои длительного (20 и более лет) использования, способные формировать урожаи СВ на 1 га от 4,4 до 6,0 т и 495—706 кг растительного протеина. Основная роль в их продуктивном долголетии принадлежит минеральным удобрениям. Ежегодная доза азота в 120 кг д. в. / га исключает полное вырождение первоначально

Т а б л и ц а 4 — Ботанический состав бобово-злаковых травостоев разного целевого назначения

Доля лядвенца в травосмеси	Год пользования	Лядвенец рогатый	Райграс пастбищный	Овсяница красная	Ежа сборная	В процентах	
						Несеянные	
<i>Пастбищный</i>							
25	1-й	21,8	46,6	5,0	23,8	2,1	0,7
	2-й	55,3	17,7	3,8	19,8	2,8	0,6
40	1-й	23,8	47,5	4,2	23,0	1,1	0,4
	2-й	42,5	18,2	6,2	27,3	4,0	1,8
50	1-й	33,3	18,2	3,7	23,2	3,8	3,2
	2-й	39,4	17,6	9,0	28,5	1,5	4,0
70	1-й	46,5	40,2	3,7	8,5	0,2	0,9
	2-й	26,2	17,1	14,1	37,8	3,7	1,1
<i>Сенокосный</i>							
25	1-й	11,9	33,0	40,7	4,6	7,2	2,6
	2-й	18,4	23,5	23,7	14,3	2,3	17,8
40	1-й	13,0	8,9	48,4	1,5	24,4	3,8
	2-й	21,2	16,6	56,2	2,2	2,2	1,6
50	1-й	19,6	44,8	16,6	4,5	10,0	4,5
	2-й	19,7	20,0	37,6	—	3,6	19,1
70	1-й	15,4	48,4	28,2	4,2	3,8	—
	2-й	36,0	23,1	36,2	3,9	—	0,8

Т а б л и ц а 5 — Ценотическая активность видов в травостоях с лядвенцем рогатым

Включение лядвенца в состав травосмеси	Год пользования	В процентах							
		Лядвенец рогатый		Райграс пастбищный	Овсяница красная	Ежа сборная	Кострец безостый	Овсяница тростниковая	Двукосточник
		П	С	П	П	П	С	С	С
25	1-й	0,87	0,48	1,71	0,21	0,95	1,32	1,62	0,18
	2-й	1,06	0,69	1,82	0,62	2,73	2,31	3,62	0,39
40	1-й	0,59	0,33	2,37	0,21	1,14	0,45	2,42	0,10
	2-й	0,66	1,04	1,68	0,56	1,51	0,94	0,95	0,57
50	1-й	0,66	0,39	2,26	0,24	1,10	2,98	0,83	0,30
	2-й	0,79	0,40	1,17	0,60	1,43	0,80	1,88	0,10
70	1-й	0,67	0,22	2,01	0,35	0,84	2,84	2,82	0,40
	2-й	1,38	0,53	0,89	0,19	0,99	0,83	2,81	0,11

Примечание: П — пастбищный, С — сенокосный травостой.

высеянных компонентов травосмеси, создаёт устойчивый ценоз с преобладанием 1—2 доминантов, обеспечивших в среднем за 20 лет пользования получение 5,4 т СВ, 47,8 ГДж обменной энергии, 662 кг протеина с окупаемостью затрат сбором энергии на 269%. При этом средние затраты энергии

на производство 1 ц растительного белка составляют 2,75 ГДж.

Бобово-злаковый пастбищный травостой с участием клевера ползучего, созданный с разным соотношением семян верховых и низовых трав, подкормок азотом способен продуктивно функционировать не более

Т а б л и ц а 6 — Продуктивность травостоев с участием лядвенца рогатого (среднее за 2 года)

Включено семян лядвенца в состав травосмеси, %	Доля лядвенца в травостое, %	Сбор с 1 га		Обеспеченность 1 к. ед. протеином, г
		СВ, ц	СП, кг	
<i>Пастбищный</i>				
25	24,1	30,2	323	125
40	39,5	33,5	385	136
50	36,3	32,2	349	127
70	44,5	34,0	402	138
<i>Сенокосный</i>				
25	18,4	66,8	508	100
40	19,7	61,9	523	105
50	21,2	59,0	407	97
70	36,0	66,5	522	102

Примечание. НСР₀₅ по СВ для пастбищного травостоя — 4,6, для сенокосного — 8,2 ц/га; СП — сырой протеин.

шести лет. Продуктивность 1 га пастбища составляет 4,9—6,3 т СВ, 49,5—76,6 ГДж обменной энергии с обеспеченностью кормовой единицы 120,8—185,0 г сырого протеина.

Лядвенец рогатый в качестве бобового компонента ценотически активен в пастбищном травостое и подавляет в сенокосном. При общем сборе СВ 3,0—3,4 т/га доля лядвенца в урожае пастбищ достигала 24,1—44,5%. Аналогичный показатель в сенокосном травостое составлял 18,4—26,0% при повышении сбора СВ в 2 раза и снижении обеспеченности кормовой единицы протеином на 23,2%.

Список цитированных источников

1. *Кутузова, А. А.* Использование современного опыта стран с развитым луговодством для модернизации луговодства в России / А. А. Кутузова, Г. В. Благовещенский // Кормопроизводство. — 2005. — № 4. — С. 6—8.
2. *Мееровский, А. С.* Интенсификация кормопроизводства Беларуси / А. С. Мееровский // Ресурсосберегающие технологии в кормопроизводстве: проблемы и пути совершенствования: материалы науч.-практ. конф. — Горки: [б. и.], 2003. — С. 8—10.
3. *Шофман, Л. И.* Особенности создания и использования культурных пастбищ / Л. И. Шофман, Н. В. Кириенко, В. Н. Мурашка. — Минск: [б. и.], 2004. — 72 с.

4. *Шарашова, В. С.* Устойчивость пастбищных экосистем / В. С. Шарашова. — М.: Агропромиздат, 1989. — 238 с.

5. *Минина, И. П.* Луговые травосмеси / И. П. Минина. — М.: Колос, 1972. — 288 с.

6. *Шофман, Л. И.* Продуктивное долголетие трав / Л. И. Шофман // Земляробства і ахова раслін. — 2008. — № 2. — С. 63—66.

7. Луговое кормопроизводство в Нечернозёмной зоне / Н. В. Синицын [и др.]; под ред. Н. В. Синицына. — Смоленск: Смядынь, 2003. — 264 с.

8. *Кулаковская, Т. В.* Основные направления исследований и экологические аспекты развития лугопастбищного хозяйства в Европе / Т. В. Кулаковская // Мелиорация. — 2010. — № 1 (63). — С. 241—247.

9. *Шофман, Л. И.* Смена видов как фактор формирования урожая в разновозрастных травостоях / Л. И. Шофман, Е. Э. Абарова // Вестн. БарГУ, сер. «Биологические науки (общая биология). Сельскохозяйственные науки (агрономия)». — 2013. — Вып. 1. — С. 99—106.

10. *Шофман, Л. И.* Нормы высевы и ценотическая активность как факторы продуктивного долголетия травостоев / Л. И. Шофман // Мелиорация. — 2012. — № 1 (67). — С. 183—192.

11. *Yause, E. F.* Veritication experimentales de la theorie mathematiqua de la little pour la vie / E. F. Yause. — [S. l. : s. n.], 1935. — 87 p.

Материал поступил в редакцию 30.06.2014 г.

The results of evaluating of plant formation used in different periods effectiveness with respect to dry matter and protein yield are given. It has been proved that when naturally watered long-term use plant formation under conditions of loamy sand in Belarus can produce dry matter yield around 4.4—6.0 t и 496—706 kg of protein per ha. At the same time energy cost used to obtain 1 ha of protein is minimal — 2.75 gigajoule.

Key words: grazing herbs, grass sward, mineral nutrition, herbage mixture, herbage productivity.

УДК 633.171:631.811.98

О. Н. Якута

Республиканское унитарное предприятие «Брестская областная сельскохозяйственная опытная станция Национальной академии наук Беларуси», Пружаны, Брестская область

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ЭКОСИЛ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПРОСА ПОСЕВНОГО

Изучено влияние препарата Экосил на урожайность зерна, полевую всхожесть семян, а также на формирование площади листовой поверхности растений проса. Установлено, что применение регулятора роста способствовало повышению полевой всхожести на 1,1—6,5% и сохранности растений к моменту уборки до 99,5% в зависимости от сорта. Наибольшая прибавка урожая получена при двукратном использовании Экосила и составила 2,9—6,0 ц/га или 9,4—19,2%.

Ключевые слова: фотосинтетический потенциал, масса 1 000 зёрен, метёлка, регулятор роста, разновидность, просо, урожайность.

Введение. Просо не требует очень большого внимания по уходу за посевами, слабо реагирует на плодородие почвы и сроки посева. В зависимости от региона возделывания его можно высевать в середине июня и при этом получить высокий урожай зерна. Несмотря на эти положительные показатели проса посевного, многие хозяйства республики отказываются заниматься этой культурой по ряду причин. Одна из них заключается в том, что уровень урожайности проса в основном зависит от количества растений на единице площади посева, так как в естественных условиях полевая всхожесть семян составляет 60—70% от общего числа высеянных (а это на 20—30% меньше по сравнению с другими колосовыми зерновыми). При этом растение образует в основном один продуктивный стебель против 3—5 у зерновых.

Одновременно несколько усложняет получение нормального стеблестоя такая особенность проса, как прорастание семян одним первичным корешком [1]. Ведь, в отличие от ячменя, овса и пшеницы, только к фазе 2-го листа происходит образование настоящих корней, количество которых и определяет максимальный урожай. Это особенно важно, поскольку у проса, в отличие от большинства других культур, запас питательных веществ в зерне мал,

и в начале роста проростки подвержены воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, что может привести к значительному изреживанию посевов. Поэтому очень важно уже с самого начала обеспечить условия для наиболее эффективного перехода растений от состояния покоя к вегетации. Этому содействуют приёмы предпосевной обработки семян и точное соблюдение технологии [2], [3]. Эффективность предпосевного протравливания семян намного возрастает, если данный приём сочетать с применением природных регуляторов роста, использование которых из-за низких доз внесения и невысокой стоимости самого процесса обработки семян и посевов относят к малозатратным элементам агротехники [4], [5]. Основопологающим условием успешного применения биопрепаратов в современном земледелии является их разумное использование и сочетание со всеми имеющимися на данный момент средствами.

В настоящее время в Государственном реестре средств защиты растений Республики Беларусь на просе посевном зарегистрирован только один регулятор роста Гидрогумат. Поэтому поиск более новых и эффективных регуляторов роста, обладающих способностью индуцировать у растений комплексную

неспецифическую устойчивость ко многим болезням и к неблагоприятным условиям внешней среды, будет способствовать, в свою очередь, росту потенциала возделываемых сортов проса, который в последние годы в производственных условиях реализуется только на 35—40%.

На сегодняшний день наиболее актуальным является применение биопрепаратов на основе тритерпеновых кислот, из которых самым распространенным является препарат Экосил. Исследования, проведённые с этим препаратом, показали, что на озимых культурах в процессе предпосевной обработки активизируются гены стрессоустойчивости в семенах, и, в результате, во время сильных заморозков не подавляются ферменты, отвечающие за процессы дыхания при перезимовке, уменьшая расход энергии и сахаров, тем самым повышая морозоустойчивость [6]. На овощных культурах применение препарата позволяет улучшить фитосанитарное состояние за счёт уменьшения поражённости посевов инфекционными болезнями. Также было отмечено усиление роста вегетативной надземной и особенно корневой массы растений [7].

Поэтому целью наших исследований было изучить влияние регулятора роста Экосил на урожайность зерна и на элементы, её составляющие, а также на фотосинтетическую деятельность у различных сортов проса.

Материалы и методы исследования. Экспериментальная работа выполнена при закладке полевых опытов в 2008—2010 годах на полях Брестской областной сельскохозяйственной опытной станции.

На территории Пружанского района расположена метеорологическая станция, которая ведёт стационарные наблюдения за погодой в непосредственной близости от места проведения опытов.

Исследования проводили на дерново-подзолистых среднеподзоленных рыхлосупесчаных почвах, подстилаемых с глубины 0,5—0,7 м моренными суглинками, имею-

щих следующую агрохимическую характеристику: содержание подвижного фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O) — 222—230 и 200—258 мг / кг почвы (по Кирсанову) соответственно, содержание гумуса в слое 0—20 см составляло 2,1—2,2% (по Тюрину), рН (в KCl) — 5,7—5,8. Мощность пахотного горизонта составляет 20—22 см.

Предшествующей культурой для проса во все годы исследований являлась озимая рожь.

Обработка почвы проводилась в соответствии с технологическим регламентом возделывания проса [8].

С учётом наличия питательных веществ в почве вносили минеральные удобрения в дозе $N_{60} P_{60} K_{90}$. Ежегодно посев проводился сеялкой Wintersteiger (trm 200). Общая площадь делянки составила 22,5 м², учётная — 18,0 м², расположение делянок систематическое в четырёхкратной повторности.

Погодные условия в годы проведения исследований существенно отличались между собой и от среднемноголетних характеристик вегетационных периодов, как и по осадкам, и по температурному режиму.

В 2008—2010 годах на опытной станции проводили исследования с сортами проса посевного Галинка (разновидность ssp. subflavum) и Белорусское (разновидность ssp. subcoccineum). Каждая разновидность проса посевного отличается по ряду признаков, из которых важнейшими являются окраска метёлки и зерна, а также его крупность.

Наряду с сортами проса объектом нашего изучения был препарат Экосил, обладающий свойством регулятора роста и использовавшийся нами для обработки семян и вегетирующих растений.

Экосил является улучшенной формой препарата Новосил, повышает урожайность растений. Механизм действия экосила связан с активацией генетических процессов, способствующих повышению иммунитета растений, морозо-, засухоустойчивости и увеличению их зерновой продуктивности. Препарат стимулирует устойчивость растений к абиотическим стрессам и грибным заболеваниям

за счёт образования антистрессовых белков и других компонентов фитоиммунитета [9].

Препарат применялся по следующей схеме: 1) контроль (без обработки); 2) протравитель винцит, 5% к. с. (2,0 л / т), — фон; 3) фон + Экосил (0,25 л / т); 4) фон + экосил (0,25 л / т) + Экосил (0,25 л / га) в фазу кущения.

Результаты исследования и их обсуждение. При возделывании проса посевного необходимо учитывать сортовые особенности культуры, так как целесообразность использования того или иного приёма зависит от биологических особенностей сорта.

Анализ доли влияния регулятора роста на урожайность показал, что в сухой год возросло влияние сорта, достигая 55,8%, тогда как в более влажные годы значение этого фактора уменьшалось и увеличивалось действие регулятора роста (таблица 1).

Применение регулятора роста для предпосевной обработки семян в наших опытах обеспечило эффективную стимуляцию роста растений культуры на ранних этапах развития. Это проявлялось в повышении всхожести семян, улучшении развития корневой системы, а следовательно, лучшей влагообеспеченности и засухоустойчивости растений.

Однако просо с крупными семенами имеет сортовую специфику по реакции на обработку семян биологически активными веществами. Так, у мелкосемянного сорта Галинка добавление регулятора роста при протравливании семян значительно стимулировало их прорастание и в результате полевая всхожесть увеличилась на 3,7—6,5%, тогда как у крупносемянного сорта Белорусское — только на 1,1—2,0%. Одновременно

с повышением полевой всхожести семян проса отмечено положительное влияние этого препарата на сохранность растений в период вегетации к моменту уборки. В это время у обоих сортов проса количество сохранившихся растений в варианте с однократной обработкой Экосилом составило 98,0%, а дополнительное внесение этого препарата по вегетирующим растениям в фазе кущения культуры позволило увеличить этот показатель до 99,5%.

Сохранение большего количества растений на единице площади при применении экосила позволило получить урожайность зерна проса в среднем больше на 3,5 ц / га, или 11,3%. Наиболее отзывчивой на применение регулятора роста оказалась крупносемянная разновидность проса *ssp. subcoscineum*, которая формировала лучшую урожайность зерна как при однократном, так и двукратном применении препарата. Более высокая прибавка урожайности у обоих разновидностей наблюдалась при обработке семян проса протравителем совместно с Экосилом, а затем дополнительным его внесением по вегетирующим растениям, и составила 2,9—6,0 ц / га, или 9,4—19,2% (таблица 2).

Двукратное применение Экосила в большей степени повышало устойчивость растений к засухе и обеспечивало формирование развитой метёлки, большей массы 1 000 зёрен и массы семян с одного растения (см. таблицу 2). По отношению к однократному применению регулятора роста, т. е. в предпосевную обработку семян, дополнительное внесение в фазе кущения благоприятствовало получению большей продуктивности метёлки. Так, если обработка семян

Т а б л и ц а 1 — Доля влияния факторов на урожайность зерна проса за 2008—2010 годы

Фактор	В процентах		
	2008 (ГТК — 0,9)	2009 (ГТК — 1,3)	2010 (ГТК — 1,9)
Сорт	55,8	20,4	39,4
Применение регулятора роста	32,9	66,7	51,9
Неучтённые факторы	11,3	12,9	8,7

Примечание. ГТК — гидротермический коэффициент Селянинова.

Т а б л и ц а 2 — Влияние препарата Экосил на урожайность и элементы её структуры у проса посевного

Способ применения препарата	Урожайность, ц / га	Продуктивность метёлки, г	Масса 1 000 зёрен, г
<i>Сорт Галинка (ssp. subflavum)</i>			
Контроль (без обработки)	30,8	3,1	6,4
Протравитель	31,7	3,4	6,8
Протравитель + Экосил	32,3	3,8	7,0
Протравитель + Экосил (+ Экосил в фазе кущения)	33,7	4,5	7,1
<i>Сорт Белорусское (ssp. subcoccineum)</i>			
Контроль (без обработки)	31,2	3,9	7,2
Протравитель	33,1	4,4	7,4
Протравитель + Экосил	34,6	4,9	7,8
Протравитель + Экосил (+ Экосил в фазе кущения)	37,2	5,3	7,7
НСР ₀₅ для частных средних	1,92	0,11	0,043

Экосилом совместно с протравителем способствовала росту продуктивности метёлки проса в среднем на 11,5%, то совмещение этого приёма с внесением его в период вегетации позволяет получить массу зерна с метёлки больше на 20,4—32,3%.

Также одним из основных показателей качества семенного материала, получаемого с метёлок растений проса, является масса 1 000 зёрен, которая может варьировать в зависимости от сорта и условий возделывания. В наших исследованиях стимулирующее действие препарата Экосил оказало положительное влияние на крупность зерна, которая повышалась до 4,4% у сорта Галинка (*ssp. subflavum*) и до 5,4% у сорта Белорусское (*ssp. subcoccineum*) в зависимости от способа его применения.

Следовательно, применение регулятора роста Экосил для обработки семян и растений в фазу кущения культуры можно рекомендовать как приём, повышающий индивидуальную продуктивность растений путём стимулирования роста площади листовой поверхности и более длительного периода её работы, что позволяет увеличить уровень урожайности зерна проса.

Если учесть, что изучаемый нами регулятор роста создан на растительной основе и достаточно безопасен в применении, то его целесообразно применять при возделывании

проса не только на зерно, но и на зелёную массу. Рассматривая каждую разновидность проса в отдельности, мы наблюдали специфическую особенность действия Экосила на фотосинтетическую деятельность этой культуры. Для комплексной оценки фотосинтетической деятельности растений применялся показатель, объединяющий площадь листьев и продолжительность работы листового аппарата — фотосинтетический потенциал (далее — ФП). В естественных условиях возделывания проса обеих разновидностей формирует одинаковый ФП (рисунок 1). Однако уже от обработки семян протравителем наблюдалась разница в нарастании площади листовой поверхности, и, в результате, в среднем за вегетацию у разновидности *ssp. subflavum* (сорт Галинка) ФП был выше на 17,6%. Совместное использование регулятора роста Экосил с протравителем, а также дополнительное его внесение по вегетирующим растениям в фазу кущения культуры ещё в большей степени способствовало увеличению площади листовой поверхности растений и продолжительности их работы, т. е. повышению мощности ФП у обеих разновидностей проса. При этом наибольший (36,8—38,0%) ФП наблюдался у мелкозерянного сорта Галинка.

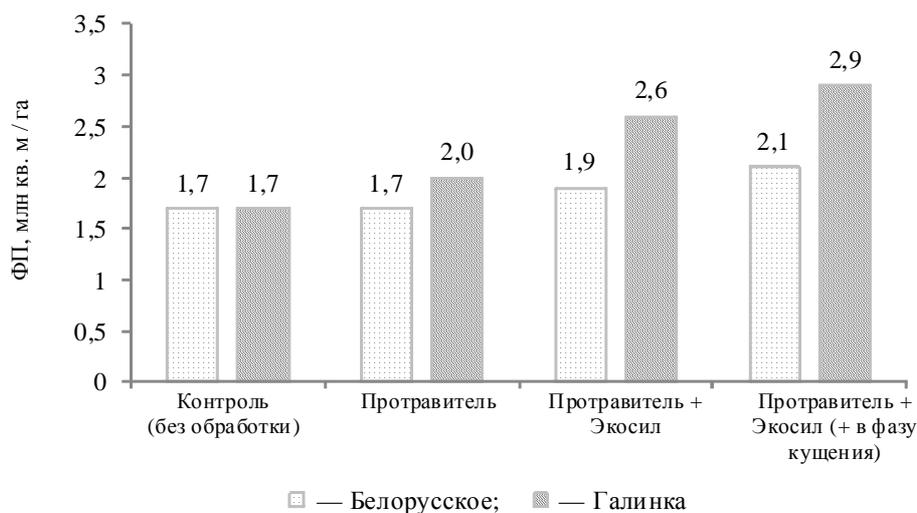


Рисунок 1 — Влияние препарата Экосил на фотосинтетическую деятельность проса посевного

Такое увеличение площади листового аппарата и длительности его работы у проса снизило зерновую нагрузку на фотосинтезирующие части растений без ущерба для формирования зерна. Это позволяет применять регулятор роста Экосил как экологически чистый продукт для получения зелёной массы на корм и повышения урожайности зерна проса.

Экономический анализ показал, что использование регулятора роста Экосил для предпосевной обработки семян проса наиболее выгодно, так как дополнительные затраты окупаются за счёт увеличения урожайности зерна. Предпосевная обработка семян проса позволяет получить чистый доход на уровне 313—428 тыс. р. с уровнем рентабельности до 16,7%. Также заслуживает внимания и внесение регуляторов роста по вегетирующим растениям в фазе кушения, так как, несмотря на рост производственных затрат, рентабельность производства практически находится на таком же уровне, как и при обработке семян этим препаратом.

Заключение. Предпосевная обработка семян Экосилом совместно с протравителем и дополнительным его внесением по вегетирующим растениям в фазе кушения

позволила получить прибавку урожайности 2,9—6,0 ц / га.

Анализ формирования элементов структуры урожайности позволяет утверждать, что применение защитного покрытия семян в виде протравителя Винцит, 5% к. с., вместе с Экосилом увеличивает полевую всхожесть на 1,1—6,5% в зависимости от сорта, а также сохраняемость растений к моменту уборки до 99,5%, что позитивно влияет на конечный результат — урожайность.

Установлен положительный эффект от применения Экосила на посевах проса посевного, способствующего увеличению ассимиляционной поверхности растений и большей продолжительности её функционирования, т. е. повышению мощности ФП посевов, где наибольший показатель 2,9 млн м²/ га — был получен у разновидности *spp. subflavum* при двукратном использовании регулятора роста.

Список цитированных источников

1. Лысов, В. Н. Просо / В. Н. Лысов. — М. : Колос, 1968. — 224 с. : ил.
2. Анохина, Т. А. К вопросу о применении средств защиты растений в посевах проса / Т. А. Анохина,

Л. И. Гвоздова // Земляробства і ахова раслін. — 2003. — № 1. — С. 14—15.

3. Чулкина, В. А. Условия обеспечения эффективности протравливания / В. А. Чулкина, Е. Ю. Торопова // Защита и карантин растений. — № 2. — С. 21—23.

4. Заводчикова, Л. Д. Воздействие регуляторов роста на физиологические показатели и урожайность проса / Л. Д. Заводчикова, В. Н. Варавва, С. В. Харитоновна // Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. — 2005. — Т. 1. — № 5. — С. 26—28.

5. Дулов, М. И. Влияние уровня минерального питания и биопрепарата «Альбит» на урожайность и химический состав зерна сортов проса в лесостепи Среднего Поволжья / М. И. Дулов, А. В. Волкова, А. Н. Макушин // Изв. Самар. с.-х. акад. — Самара : [б. и.], 2011. — Вып. 4. — С. 80—84.

6. Шаганов, И. А. Экосил — это выгодно и человеку, и растению / И. А. Шаганов // Наше сел. хоз-во. — 2009. — № 7. — С. 22—24.

7. Кажарский, В. Р. Из опыта применения Экосила на овощных культурах в КСУП «Брилёво» / В. Р. Кажарский // Наше сел. хоз-во. — 2009. — № 5. — С. 41—44.

8. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур : сб. отраслевых регламентов / Ин-т аграр. экономики Нац. акад. наук Беларуси. — Минск : [б. и.], 2005. — 460 с.

9. Применение биостимуляторов роста Новосил, 10% в. э. и Экосил, 5% в. э. в посевах сельскохозяйственных культур Беларуси : рекомендации производству для с.-х. организаций / Белорус. гос. с.-х. акад. ; сост.: П. А. Саскевич [и др.]. — Горки : [б. и.], 2006. — 28 с.

Материал поступил в редакцию 25.07.2014 г.

The influence of the drug ecosil on crop yield, field germination of seeds, as well as on the formation of leaf surface plants millet has been studied. It is established that the application of the growth regulator promoted increase in field germination rate by 1.1—6.5% depending on the grade and the safety of the plant at harvesting time to 99.5%. The highest yield increase is obtained by using a dual-use of ecosil and amounted to 2.9—6.0 zn / ha or 9.4—19.2%.

Key words: photosynthetic potential, weight of 1 000 grains, growth regulator, variety, millet, crop yield.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Абарова Елена Эдуардовна — кандидат сельскохозяйственных наук, директор обособленного структурного подразделения «Ляховичский аграрный колледж» учреждения образования «Барановичский государственный университет», Ляховичи (E-mail: agrocollege@brest.by).

Андроник Елена Леонидовна — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий лабораторией селекции льна масличного Республиканского научного дочернего унитарного предприятия «Институт льна», д. Устье, Оршанский р-н, Витебская обл. (E-mail: institut@tut.by).

Анохина Татьяна Александровна — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию», Жодино (E-mail: izis@tut.by).

Белов Дмитрий Анатольевич — кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой аграрных дисциплин учреждения образования «Барановичский государственный университет», Барановичи (E-mail: Billy_85@mail.ru; barsu-agro@mail.ru).

Бородина Ольга Анатольевна — лаборант 1 категории кафедры зоологии Белорусского государственного университета, Минск.

Бородин Олег Игоревич — кандидат биологических наук, доцент, заместитель генерального директора Государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск (E-mail: borodinoi_zoo@mail.ru).

Евсеев Петр Алексеевич — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Республиканского научного дочернего унитарного предприятия «Институт льна», д. Устье, Оршанский р-н, Витебская обл. (E-mail: institut_len@tut.by).

Иванова Елена Владимировна — кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции льна масличного Республиканского научного дочернего унитарного предприятия «Институт льна», д. Устье, Оршанский р-н, Витебская обл. (E-mail: institut@tut.by).

Лукашеня Михаил Анатольевич — преподаватель кафедры естественнонаучных дисциплин учреждения образования «Барановичский государственный университет», Барановичи (E-mail: fpp@barsu.by).

Лундышев Денис Сергеевич — кандидат биологических наук, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин учреждения образования «Барановичский государственный университет», Барановичи (E-mail: LundyshevDenis@yandex.ru).

Любимов Сергей Владимирович — научный сотрудник отдела агротехники Республиканского научного дочернего унитарного предприятия «Институт льна», д. Устье, Оршанский р-н, Витебская обл. (E-mail: institut_len@tut.by).

Куделко Виталий Николаевич — кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию», Жодино (E-mail: izis@tut.by).

Маслинская Маргарита Евгеньевна — кандидат сельскохозяйственных наук, учёный секретарь Республиканского научного унитарного предприятия «Институт льна», д. Устье, Оршанский р-н, Витебская обл. (E-mail: institut_len@tut.by).

Прищепчик Олег Васильевич — кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории наземных беспозвоночных животных Государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск (E-mail: prischepchik@mail.ru).

Прудников Владислав Андреевич — доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий отделом агротехники Республиканского научного дочернего унитарного предприятия «Институт льна», д. Устье, Оршанский р-н, Витебская обл. (E-mail: institut@tut.by).

Рындевич Сергей Константинович — кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин учреждения образования «Барановичский государственный университет», Барановичи (E-mail: ryndevichsk@mail.ru).

Терёшкин Александр Михайлович — кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории наземных беспозвоночных животных Государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», Минск (E-mail: a-m-tereshkin@mail.ru).

Уогинтас Виталий Риммович — заведующий отделением механизации учреждения образования «Витебский государственный профессионально-технический колледж сельскохозяйственного производства», Витебск.

Цинкевич Вадим Анатольевич — кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой зоологии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», Минск (E-mail: tsinkevichva@mail.ru).

Шофман Леонид Исаакович — доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник РУП «Минская областная сельскохозяйственная опытная станция Национальной академии наук Беларуси», п. Натальевск, Червеньский р-н, Минская обл. (E-mail: namfosh@gmail.com).

Якута Ольга Николаевна — кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом семеноводства Республиканского унитарного предприятия «Брестская областная сельскохозяйственная опытная станция Национальной академии наук Беларуси», Пружаны, Брестская обл.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Основные требования к рукописям: научная новизна, актуальность и информационная ценность материала, краткость и ясность его изложения.

Редакционная коллегия журнала осуществляет дополнительное рецензирование статей и, при необходимости, независимую (закрытую) экспертизу.

Редакция оставляет за собой право отклонить статью, если её содержание не соответствует требованиям, а также не вести дискуссию по мотивам отклонения. Рукописи, оформление которых не соответствует требованиям, редакцией не рассматриваются.

Возвращение рукописи автору на доработку не означает, что материал принят к печати. После получения доработанного текста рукопись вновь рассматривается редколлегией. Датой поступления считается день получения редакцией окончательного варианта рукописи.

Статьи аспирантов, докторантов и соискателей последнего года обучения публикуются вне очереди при условии их полного соответствия требованиям, предъявляемым к научным публикациям.

Публикация статей в журнале бесплатная.

Авторы несут ответственность за направление в редакцию ранее уже опубликованных статей или статей, принятых к печати другими изданиями.

К статье должны быть приложены:

- рецензия кандидата или доктора наук, специалиста в соответствующей области;
- рекомендация кафедры (учреждения), где выполнена работа;
- экспертное заключение от кафедры/учреждения, на которой/в котором выполнялась работа, подтверждающее возможность открытой публикации материала;
- заявка (фамилия, имя, отчество автора, занимаемая должность, учёная степень и звание, полное наименование учреждения (организации), название серии и направления, телефоны и адрес, в том числе E-mail. Если статья написана коллективом авторов, сведения подаются по каждому из них отдельно, при этом фамилия основного автора выделяется полужирным начертанием).

Статьи направлять на адрес редакции. При получении статьи по электронной почте регистрация осуществляется только после подтверждения публикации на бумажном носителе.

АВТОРУ НАУЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НЕОБХОДИМО ПОМНИТЬ:

1. Комплект документов и статья в распечатанном виде в одном экземпляре на бумаге формата А4 и в электронном варианте отдельным файлом на CD-диске присылается по почте письмом ведущему редактору (Хохол Елене Герасимовне) по адресу: 225404, Брестская обл., г. Барановичи, ул. Войкова, 21. Авторы, проживающие в г. Барановичи, могут лично принести документы.

2. Технические показатели оформления статьи:

– объём статьи — 14 000—17 000 печатных знаков (не менее 0,35 учётно-издательского листа), считая пробелы, знаки препинания, цифры и т. п.;

– абзацный отступ — 10 мм; отступ для левого поля — 30 мм, верхнего, правого и нижнего — 20 мм; страницы не нумеруются, их номера проставляются карандашом на лицевой стороне листа внизу. Ориентация страниц — книжная; использование автоматических концевых и обычных сносок в статье не допускается; использование переносов не допускается; весь текст набирается шрифтом «Times New Roman»; шрифт основного текста 12 п., вспомогательного (аннотация, резюме, УДК, сведения об авторе, подписи рисунков, заглавия таблиц и их содержание, список цитируемых источников) — 10 п.; межстрочный интервал полуторный.

3. Содержание и оформление обязательных элементов статьи:

– индекс по Универсальной десятичной классификации (УДК);

– сведения об авторах;

– заглавие публикуемого материала;

– аннотация (оформляется по ГОСТ 7.9.-95 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования (средний объём — 500 печатных знаков));

– основной текст (выравнивание по ширине с выделением автором необходимых частей текста программными шрифтами («Полужирный», «Курсив»));

– резюме;

– таблицы (заголовок таблицы располагается по левому краю. Размер таблицы по ширине в масштабе журнальной полосы (не более 130 мм). Сквозная нумерация арабскими цифрами; если в статье одна таблица, она должна быть обозначена «Таблица 1». После номера перед заглавием таблицы необходимо поставить длинное тире. На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием номера);

– формулы (все формулы, а также все символы греческого алфавита и иные, используемые в формулах, в тексте должны быть набраны с помощью формульного редактора Word или MathType. Размеры формул по ширине не должны превышать 130 мм. При переносе части формулы на следующую строку в её начале повторяется знак математического действия, которым заканчивалась предыдущая строка. Занумерованные формулы вы

ключаются в отдельную строку, номер формулы ставится у правого края. Нумеровать необходимо лишь те формулы, на которые имеются ссылки);

– рисунки (рисунки и графики предоставляются на отдельных листах, на обороте которых карандашом указан номер рисунка и имя файла электронной версии рисунка (формат jpg, выполнены в масштабе журнальной полосы (не более 130 мм), чёрно-белые); подписи к рисункам предоставляются на этих же отдельных листах. Рисунки, графики и диаграммы, подготовленные в MS Excel, не должны содержать цветных заливок и абрисов, заливок в градациях серого. Сквозная нумерация арабскими цифрами, после номера ставится длинное тире и указывается подпись. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». На каждый рисунок необходимо давать ссылку полным словом с указанием номера);

– пристатейные библиографические списки (сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок в статье и нумеровать арабскими цифрами с точкой с абзацного отступа ([1, с. 30], [2]), озаглавливать «Список цитируемых источников» и оформлять в полном соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления).

4. Не допускается представление одного и того же результата в виде иллюстрации (графики, диаграммы и др.) и таблицы.

5. При наборе основного текста не допускается установление двух и более символов «пробел» подряд, абзацных и других отступов с помощью клавиши «Табуляция» или пробелов.

6. При наборе основного текста в обязательном порядке установить: 1) неразрывный пробел между фамилией и инициалами (В. А. Иванов), а также между общепринятыми сокращёнными словами типа и др.; 2) знаки дефис («-»), минус («-») и тире («—»).

7. Дополнительно, в соответствии с требованиями редакции (см. образец оформления статьи), включить перечень принятых обозначений и сокращений, использованных в статье, а также предоставить название статьи на английском языке и оформить сведения об авторах в транслитерации в полном соответствии с требованиями ГОСТ 7.79-2000 (ИСО 9-95) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Правила транслитерации кирилловского письма латинским алфавитом.

8. В конце статьи автору (авторам) необходимо поставить дату, подпись (подписи) и указать, что ранее статья опубликована не была.

Образец оформления статьи

УДК

С. К. Рындевич¹, М. Фикачек^{2,3}

¹ Учреждение образования «Барановичский государственный университет», г. Барановичи

² Карловский университет, г. Прага, Чешская Республика

³ Национальный музей, г. Прага, Чешская Республика

ФАУНИСТИЧЕСКИЕ И ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО ВОДОЛЮБОВЫМ ПАЛЕАРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА (COLEOPTERA: HYDROPHILIDAE)

Текст аннотации на русском языке.

Ключевые слова

Введение. Текст текст.

Материалы и методы исследования. Текст текст.

Результаты исследования и их обсуждение. Текст текст.

Заключение. Текст текст.

Список цитированных источников

1. New data on the distribution of Helophoridae, Hydrochidae and Hydrophilidae (Coleoptera) in Russia and adjacent lands / A. A. Prokin [et al.] // Russian entomological journal. — Vol. 17 (2). — P. 145—148.

Текст резюме на английском языке.

Ключевые слова на английском языке.

Перечень принятых обозначений и сокращений

S. K. Ryndevich¹ & M. Fikáček^{2,3}

¹ Baranovichi State University, Baranovichi

² Department of Entomology, National Museum, Praha, Czech Republic

³ Department of Zoology, Faculty of Science, Charles University in Prague, Praha, Czech Republic

FAUNISTIC AND ZOOGEOGRAPHIC NOTES ON HYDROPHILOID BEETLES FROM THE PALAEARCTIC REGION (COLEOPTERA: HYDROPHILIDAE)

Образец заявки

Фамилия _____

Имя _____

Отчество _____

Занимаемая должность _____

Учёная степень _____

Учёное звание _____

Полное наименование учреждения (организации) _____

Название серии _____

Название направления _____

Шифр специальности в соответствии с номенклатурой специальностей научных работников Республики Беларусь (приложение к постановлению Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь с изменениями и дополнениями от 7 мая 2012 года № 3) _____

Номер контактного телефона _____

Адрес _____

E-mail _____

Skype _____

RULES FOR AUTHORS

Basic requirements for manuscripts: research novelty, topicality and information value of the material, brevity and clarity of its presentation.

The Editorial Board provides an additional review of papers and, if necessary, an independent (closed) expert examination.

The Editorial Board reserves the right to refuse papers whose contents do not meet the requirements; reasons for refusal will not be discussed. Manuscripts, whose execution does not meet the requirements, will not be examined.

If a manuscript is returned to its author for improvement, it does not mean that the material is accepted for publication. When the improved text is received, the manuscript will be examined by the Editorial Board once again.

The date of the paper receipt is the date of the final manuscript version receipt.

Papers of postgraduate students and doctoral candidates are published out of the order of the priority, if they are in full compliance with the requirements for scientific publications.

Papers are published in the journal free of charge.

Authors take responsibility for sending already published papers or papers accepted for publication by other editions.

Each paper must be accompanied by:

- a review made by a candidate or a doctor of science, an expert in the relevant field;*
- a recommendation of the relevant department (institution);*
- an expert report of the relevant department/ institution confirming the possibility of an open publication of the material;*
- an application (author's surname, name, patronymic, position, academic degree and title, full name of the institution (organization), name of the series and the topic area, phone numbers and address, including E-mail. If a paper is written by a group of authors, information about each of them is submitted separately and the main author's surname is highlighted in bold).*

Papers should be sent to the Editorial Board address. If a paper is received by e-mail, it will be registered only after the submission of a hard copy.

AUTHORS OF SCIENTIFIC MATERIALS MUST REMEMBER:

1. A set of documents, one hard copy of the paper, format A4, and one soft copy of the paper recorded as a file on a CD-ROM should be sent by post to the leading editor (Khokhol Helena Gerasimovna) at the following address: 225404, Brest region, Baranovichi, 21 Voykov St. Authors from Baranovichi can bring their documents themselves.

2. Technical characteristics of the paper execution:

- paper size — 14 000—17 000 characters (not less than 0.35 publisher's sheet-copies) with punctuation marks, space characters, figures and etc.;*
- line spacing — 10 mm; margins: left — 30 mm, top, right and bottom — 20 mm. Pages should not be numbered, page numbers are written in pencil at the bottom of the page face. Only portrait mode is accepted; neither ordinary nor final references are allowed in the paper; word hyphenations are not allowed; typeface — Times New Roman, main text — 12 fonts, additional text (annotation, summary, UDK, information about the author, picture captions, table titles and content, list of sources) — 10 fonts; line spacing — one-and-a-half.*

3. Contents and execution of compulsory elements of a paper:

- index of the Universal Decimal Classification (UDC);*
- information about authors;*
- paper title;*
- annotation (executed according to the GOST 7.9.-95*

System of standards on information, librarianship and publishing. Summary and annotation. General requirements (medium size — 500 characters));

– main text (justified alignment, necessary elements of the text should be marked by special typefaces (“bold-face”, “italics”));

– summary;

– tables (table title should be left-aligned. Table size should not exceed 130 mm in width; format of newspaper page. It should be numbered (Arabic numerals) through the list; if there is one table in the paper, it should be entitled “Table 1”. It's necessary to put “dash” after the number and before the table title. All the tables should have references in the text and be marked by the word “table” with a number;

– formulae (all the formulae, all the Greek characters and others used in formulae should be typed in Word or MathType. Formula size should not exceed 130 mm in width. If a part of the formula is hyphenated, the following line should begin with the symbol of the previous mathematical operation. Numbered formulae are included in a separate line; formula number should be right-aligned. Only formulae with references should be numbered);

– pictures (pictures and diagrams should be presented on separate sheets with the number of a picture and the name of a picture soft copy written in pencil on the back (soft copy in jpg, format of newspaper page (no more than 130 mm), black-and-white); picture captions should be indicated on the same sheets. Pictures,

diagrams and graphs in MS Excel should not include color fills, contours, and fills in grey gradation. Pictures should be numbered (Arabic numerals) through the list, it's necessary to put "dash" and add a signature after the number. If there is only one picture, it should be entitled "Picture 1". Every picture should have a reference (entire word) with a number;

– bibliographical lists (information about sources should be specified by the order of references' appearance in the paper and numbered (Arabic numerals) with an indent point ([1, p. 30]), entitled "List of used resources" and executed in compliance with the GOST 7.1-2003 Bibliographic record. Bibliographic description. General requirements and rules of execution).

4. It isn't allowed to present the same result as a picture (a diagram, a graph or other) and as a table.

5. It isn't allowed to use two or more characters "dash" in succession in the main text; indents made by "Tabulation" or space bar.

6. It's necessary to insert in the main text: 1) inseparable blank between author's surname and initials (V. A. Ivanov), and also between generally used abbreviations etc.; 2) hyphens ("–"), minuses ("–") and dashes ("—").

7. In compliance with the requirements of the Editorial Board, it's necessary to add the list of used symbols and abbreviations.

8. The author(s) must put the date and the signature(s) at the end of the paper and state that this paper was not published before.

Paper execution example

UDC

S. K. Ryndevich¹ & M. Fikáček^{2,3}

¹ Baranovichi State University, Baranovichi

² Department of Entomology, National Museum, Praha, Czech Republic

³ Department of Zoology, Faculty of Science, Charles University in Prague, Praha, Czech Republic

FAUNISTIC AND ZOOGEOGRAPHIC NOTES ON HYDROPHILOID BEETLES FROM THE PALAEARCTIC REGION (COLEOPTERA: HYDROPHILIDAE)

Annotation in Russian.

Key words in Russian.

Preface. Text text.

Methodology and research methods. Text text.

Organization of the research. Text text.

Research results and their discussion. Text text.

Conclusion. Text text.

List of sources

1. New data on the distribution of Helophoridae, Hydrochidae and Hydrophilidae (Coleoptera) in Russia and adjacent lands / A. A. Prokin [et al.] // Russian entomological journal. — Vol. 17 (2). — P. 145—148.

Summary in English.

Key words:

List of approved symbols and abbreviations

Application example

Surname _____
 Name _____
 Patronymic _____
 Position _____
 Academic degree _____
 Academic title _____
 Full name of the institution (organization) _____

 Series _____
 Topic area _____
 Telephone _____
 Address _____
 E-mail _____

Научно-практический ежеквартальный журнал

Вестник БарГУ

**Серия: БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ (Общая биология).
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ (Агрономия)**

Заведующий РИО *Е. Г. Хохол*
Технический редактор *В. В. Кукреш*
Корректор *С. А. Березнюк*
Компьютерная вёрстка *В. В. Кукреш*

Подписано в печать 03.09.2014.
Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Отпечатано на ризографе.
Усл. печ. л. 13,50. Уч.-изд. л. 6,88.
Заказ 297. Тираж 100 экз.

ЛИ 02330/0552803 от 09.02.2010

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Барановичский государственный университет»,
225404, г. Барановичи, ул. Войкова, 21.

Quarterly scientific and practical journal

BarSU Herald

**Series: BIOLOGICAL SCIENCES (General biology).
AGRICULTURAL SCIENCES (Agronomy)**

Head of the publishing department *E. G. Khokhol*
Technical Editor *V. V. Kukresh*
Literary Editor *S. A. Bereznyuk*
Computer-aided makeup *V. V. Kukresh*

Approved for printing 03.09.2014.
Size 60 × 84 1/8. Offset paper.
Typeface Times. Risograph printing.
Conditional sheets 13,50. Publisher's signatures 6,88.
Order 297. Circulation of 100 copies.

EDITORIAL LICENSE 02330/0552803 of 09/02/2010

Editor and printing:
Educational institution
“Baranovichi State University”
225404, Baranovichi, 21 Voykov St.